

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
MESTRADO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE ARTE E COMUNICAÇÃO SOCIAL

IARA VIDAL PEREIRA DE SOUZA

ALTMETRIA: MÉTRICAS ALTERNATIVAS DO IMPACTO DA COMUNICAÇÃO
CIENTÍFICA



Niterói
2014

IARA VIDAL PEREIRA DE SOUZA

**ALTMETRIA: MÉTRICAS ALTERNATIVAS DO IMPACTO DA COMUNICAÇÃO
CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação – PPGCI/UFF, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Marcondes.

NITERÓI

2014

IARA VIDAL PEREIRA DE SOUZA

**ALTMETRIA: MÉTRICAS ALTERNATIVAS DO IMPACTO DA COMUNICAÇÃO
CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação - PPGCI/UFF, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Aprovado em

de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Henrique Marcondes – Orientador
Universidade Federal Fluminense

Prof^ª. Dr^ª Regina de Barros Cianconi
Universidade Federal Fluminense

Prof^ª. Dr^ª Sandra Lúcia Rebel Gomes
Universidade Federal Fluminense

Prof^ª. Dr^ª Cicera Henrique da Silva
Fundação Oswaldo Cruz

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas colaboraram direta ou indiretamente para que eu chegasse até aqui. Agradeço a minha mãe e irmã pelo amor, pela força e pelos puxões de orelha. Ao Prof. Marcondes, pela orientação e pela tranquilidade transmitida. À minha família, pelo carinho. Aos meus professores, e em especial às professoras da banca, pelo ensino e pelas correções. Aos meus colegas do PPGCI/UFF, pelo apoio. Aos amigos queridos, que seria injusto tentar nomear, pelos momentos tão necessários de diversão, e por me ouvirem quando falava da minha pesquisa em seus altos e baixos. A todos, um grande abraço e muito obrigada.

RESUMO

A proposta deste trabalho é traçar o estado da arte da altmetria, definida como o estudo, a criação e a utilização de indicadores relacionados à interação de usuários com produtos de pesquisa diversos no âmbito da Web Social – visualizações, downloads, citações, reutilizações, compartilhamentos, etiquetas, comentários, entre outros. Para entender o contexto de surgimento da altmetria, exploramos as especificidades e potencialidades da Web Social e as características da comunicação científica. Além de constituir mais um passo na evolução dos estudos métricos da informação, a altmetria se apresenta também como reação à crise do atual modelo de publicação e avaliação na Ciência. A partir de pesquisa bibliográfica exploratória em fontes nacionais e internacionais, levantamos a produção científica sobre altmetria, identificando atores envolvidos na produção de conhecimento na área, seus conceitos, as propostas e tendências dos estudos sobre o tema; fundamentando a reflexão sobre o desenvolvimento da área e a aceitação das métricas alternativas como ferramentas da avaliação científica. Constatamos que a altmetria é uma área de estudos em expansão, cujos métodos complementam os estudos métricos tradicionais contribuindo para o entendimento mais completo da comunicação científica, seus atores, seus processos, seus produtos e seus impactos.

Palavras-chave: altmetria; métricas alternativas da comunicação científica; comunicação científica na web social.

ABSTRACT

Describes the state of the art of altmetrics, defined as the study, creation and use of measures related to user interaction with diverse research products through the Social Web – views, downloads, citations, reuse, sharing, tagging, comments, among others. To understand the context where altmetrics arises, we explore the Social Web's specificities and potentials, and the characteristics of scientific communication. Besides being another step on the evolution of metric studies of information, altmetrics also presents itself as a reaction to the crisis in the current model of scientific publication and evaluation. Through an exploratory search in national and international sources we were able to identify the scientific literature about altmetrics, analysing the authors involved, its concepts, the proposals and trends around the theme, basing our reflection about the development of altmetrics and the acceptance of alternative metrics as tools for scientific evaluation. We note that altmetrics is an expanding area, and its methods complement traditional metrics contributing to a more complete understanding of scientific communication, its actors, processes, products and impacts.

Keywords: altmetrics; alternative metrics of scholarly communication; scientific communication on the social web.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 WEB SOCIAL.....	13
2.1 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: PRODUÇÃO INDIVIDUAL E CONTEÚDO GERADO POR USUÁRIOS	14
2.2 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: APROVEITAMENTO DO PODER DA MULTIDÃO PARA PRODUÇÃO COLABORATIVA	15
2.3 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: UTILIZAÇÃO DE DADOS EM LARGA ESCALA.....	16
2.4 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: ARQUITETURA DE PARTICIPAÇÃO	17
2.5 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: EFEITOS DE REDE.....	17
2.6 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: ABERTURA	18
3 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA.....	20
3.1 BREVE HISTÓRICO	20
3.2 PRÁTICAS E MODELOS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	21
3.3 A DISTINÇÃO FORMAL/INFORMAL NA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	26
3.4 ANÁLISES DE CITAÇÃO, ESTUDOS MÉTRICOS E AVALIAÇÃO DE IMPACTO.....	29

4 PRÁTICAS E MEDIDAS DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA WEB SOCIAL: ANTECEDENTES DA ALTMETRIA	33
5 METODOLOGIA	38
6 RESULTADOS: ANÁLISE QUANTITATIVA	42
7 RESULTADOS: ANÁLISE QUALITATIVA E ESTADO DA ARTE DA ALTMETRIA	46
7.1 ALTMETRIA: CONCEITO, PROPOSTAS E CRÍTICAS	46
7.2 ESTUDOS EMPÍRICOS EM ALTMETRIA.....	58
7.3 IMPLEMENTAÇÕES E USOS PRÁTICOS DA ALTMETRIA.....	63
7.4 CENÁRIO DA ALTMETRIA NO BRASIL	67
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS.....	74
APÊNDICE A – LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE ALTMETRIA	87
APÊNDICE B – LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO: TRABALHOS EMPÍRICOS SOBRE ALTMETRIA	99

1 INTRODUÇÃO

A incorporação das ferramentas da chamada Web Social ao cotidiano dos cientistas possibilita diversas mudanças no sistema contemporâneo de comunicação científica. Uma destas mudanças é a criação de novas métricas destinadas a acompanhar a disseminação de produtos de pesquisa na Web Social, as quais podem ser utilizadas como mecanismo de avaliação do impacto da ciência em complemento aos tradicionais estudos bibliométricos, gerando um novo campo de estudos métricos conhecido pelo nome de altmetria ou métricas alternativas (do inglês *altmetrics*, contração de *alternative metrics*).

A Ciência se desenvolve de forma essencialmente cumulativa, ilustrada pela famosa afirmação atribuída a Isaac Newton: "se enxerguei mais longe foi porque estava sobre os ombros de gigantes" (MERTON, 2013, p. 193). Esta "acumulação", porém, não implica um simples amontoamento de afirmações aceitas tacitamente como fatos: como demonstra o antropólogo Bruno Latour na obra *Ciência em Ação*, a construção do conhecimento científico é um processo coletivo e permeado de controvérsias, em que "[o] destino de fatos e máquinas está nas mãos dos consumidores finais, suas qualidades, portanto, são consequência, e não causa, de uma ação coletiva" (2011, p. 407).

Logo, a comunicação é parte fundamental do fazer científico – nas palavras de Meadows, ela está situada "no próprio coração da ciência" (1999, p. vii). É preciso que os resultados de pesquisa sejam publicados em canais oficiais de disseminação e submetidos à análise crítica de outros cientistas. Só depois de passar por este crivo a pesquisa poderá ser legitimada como científica (ZIMAN, 1979).

A comunicação científica é um dos temas de estudo mais tradicionais no âmbito da Ciência da Informação – a própria origem da CI está vinculada à busca de soluções para problemas de armazenamento, recuperação e disseminação da informação científica (MUELLER, 2007). Entre os diferentes tipos de pesquisas sobre a comunicação científica no âmbito da Ciência da Informação destacam-se os estudos métricos baseados na análise de citações, que permitem obter "entendimentos sobre diversos aspectos do comportamento de autores, tendências da ciência, fluxos de influências e muitos outros" (MUELLER, 2007, p. 136). Estes estudos, entre outros objetivos, são utilizados para avaliar o impacto de pesquisas científicas: acredita-se que a influência de um trabalho científico pode ser medida objetivamente a partir do número e da frequência de citações que recebe.

É inegável a importância da análise de citações para o mapeamento de domínios científicos e para a avaliação do impacto da Ciência. Bruno Latour (2011, p. 59) destaca a

importância das referências a um trabalho após a sua publicação: a pior coisa que pode acontecer a um artigo científico, muito pior do que receber críticas ou não ser compreendido, é ser ignorado. Mas a falta de citações a um artigo por outros documentos formais (artigos, patentes, entre outros) não significa necessariamente que este não tenha sido lido, comentado, e utilizado de outras formas, ou que não tenha tido qualquer influência. Em estudo sobre a importância dos periódicos para o trabalho científico, Carol Tenopir e Donald King (2001) lembram que muitos pesquisadores, especialmente aqueles que atuam fora do contexto acadêmico (na indústria, por exemplo), leem mas nunca escrevem (e, conseqüentemente, nunca citam). Gilda Braga, em artigo sobre o legado de Derek de Solla Price, afirma que 80% da comunicação científica acontece por interação direta entre pesquisadores, usando canais informais (1974, p. 161).

No entanto, enquanto os pesquisadores da comunicação científica formal têm à sua disposição bancos de dados que reúnem artigos e métricas dos principais periódicos em diferentes áreas, o estudo do que ocorre no sistema informal é dificultado por sua flexibilidade e fluidez características. Os interessados no tema geralmente precisam recorrer a métodos que requerem a participação direta dos cientistas estudados, tais como entrevistas e questionários (CHRISTÓVÃO, 1979).

A.J. Meadows considera que há dois caminhos importantes para avaliar mudanças no processo de comunicação científica: “a natureza do meio empregado para transmitir informações e as necessidades dos membros da comunidade científica”, observando que uma “questão óbvia relativa ao meio diz respeito ao que acontece quando surge um novo meio” (1999, p. 1). Sabe-se que cada meio de comunicação tem suas características próprias, oferecendo possibilidades e limites específicos, que se traduzem em práticas diferenciadas de produção e comunicação do conhecimento. Invenções como a imprensa, os serviços postais e o telefone, entre outras, provocaram mudanças na prática científica; e não é diferente com as redes eletrônicas de comunicação.

Se inicialmente os computadores se destacaram por sua grande capacidade de processamento de dados, com o aparecimento e o desenvolvimento da Internet e da World Wide Web, eles se tornaram também poderosos meios de comunicação. Correio eletrônico, fóruns de discussão, salas de bate-papo e comunicadores instantâneos são exemplos das diferentes formas que a comunicação mediada por computadores pode assumir.

Na primeira década do século XXI, começam a surgir ferramentas diferenciadas para comunicação mediada por computador, comumente agrupadas sob o nome de Web 2.0 ou Web Social. A Web Social se caracteriza por dois fatores principais: a ideia da Web como plataforma

e o foco na colaboração. Mais do que ter acesso a conteúdos, num modelo “de poucos para muitos”; o usuário pode produzir, compartilhar e/ou categorizar seus próprios conteúdos e aqueles de outros usuários, num modelo “de muitos para muitos” (PRIMO, 2007; ZANETTI, 2011). A proposta da Web Social se manifesta em diferentes ferramentas, tais como blogs; wikis; sites de rede social (por exemplo, Orkut, Facebook, Twitter, LinkedIn); sites de social bookmarking ou favoritos sociais (por exemplo, Delicious, Pinterest); entre outras. O que todos estes sites têm em comum é a ênfase na colaboração: se não há usuários colaborando, contribuindo para alimentar um site da Web Social, ele está condenado a desaparecer (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2010).

Como um grupo social, a comunidade científica está ativamente envolvida neste processo de transformação. De fato, enquanto o periódico científico foi criado com o objetivo de utilizar uma tecnologia emergente de comunicação, a imprensa, para aprimorar a disseminação do conhecimento científico (PRIEM, 2013, p. 437); a criação da World Wide Web ocorreu em uma instituição de pesquisa, o CERN (Organização Europeia para Pesquisa Nuclear), e foi motivada pela necessidade específica de facilitar a colaboração entre cientistas (ANDERSON, 2007, p. 34).

Atualmente, cientistas em todo o mundo estão incorporando ferramentas da web social em sua prática cotidiana, criando blogs para narrar seu cotidiano de pesquisa, usando o Twitter para acompanhar eventos científicos em tempo real, organizando e compartilhando suas bibliografias e anotações no Mendeley, entre outros exemplos (BRUMFIEL, 2009; PROCTER et al, 2010; REICH, 2011; PRIEM; PIWOWAR; HEMMINGER, 2012). Também no Brasil esta influência se faz sentir: em reportagem publicada pelo Jornal da Ciência em abril de 2010, pesquisadores destacam vantagens da utilização de sites de relacionamento no ambiente científico, com destaque para o aumento das possibilidades de interação entre cientistas e destes com o público em geral (ACADEMIA..., 2010). Outra demonstração do apelo das ferramentas sociais da Internet foi dada pela Comissão do Futuro da Ciência Brasileira, criada no primeiro semestre de 2011 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação com o objetivo de “discutir os rumos da ciência brasileira” (CONHEÇA..., 2011, não paginado). Uma das primeiras ações da Comissão foi criar uma rede social baseada na Internet (<http://comfuturobr.org/>), destinada a ser um espaço aberto a qualquer interessado em fazer sugestões e propostas para o desenvolvimento da ciência no país.

Com a gradual incorporação das ferramentas da Web Social nas práticas científicas, processos antes restritos aos bastidores da Ciência ganham visibilidade e se tornam passíveis de registro. Combinadas ao movimento pelo acesso livre à informação científica, que estimula

a disponibilização de artigos científicos em texto completo de forma gratuita na Internet, as ferramentas da Web Social aumentam as possibilidades de que a produção científica atinja outros círculos sociais. Ainda fornecem dados para que a Ciência da Informação, a Sociologia da Ciência e outras áreas afins meçam diferentes impactos da atuação dos cientistas na sociedade. Agora, os indicadores de impacto científico tradicionais podem ser complementados por medidas da circulação de trabalhos científicos em ferramentas da Web Social: pode-se medir quantas vezes um artigo foi mencionado em blogs e wikis, compartilhado em sites de rede social, salvo em gerenciadores eletrônicos de referências, etc.

Estes novos indicadores são o alvo da “*altmetrics*” ou altmetria (PRIEM et al, 2010), campo dos estudos métricos no âmbito da comunicação científica que se ocupa da disseminação de documentos científicos na Web Social. Estas medidas podem complementar os estudos métricos tradicionais, permitindo avaliar o impacto de uma pesquisa científica para além do número de citações que recebem, e até mesmo para além do âmbito das comunidades científicas.

Como visto, a comunicação é um dos fatores fundamentais para a produção do conhecimento. É no diálogo/confronto de ideias que o conhecimento se constrói, e as ferramentas da Web Social oferecem um território propício para tais encontros. É nesta perspectiva que desejamos analisar o desenvolvimento da altmetria e as possibilidades que oferece para os estudos cientométricos no âmbito da CI. Para isso, realizamos uma pesquisa bibliográfica exploratória em fontes nacionais e internacionais, reunindo documentos publicados até o ano de 2013 sobre o tema.

O objetivo geral desta pesquisa é traçar o estado da arte da altmetria, as métricas da disseminação da comunicação científica por meio das ferramentas da Web Social.

Nossos objetivos específicos são:

- Investigar as bases teóricas da altmetria;
- Levantar a literatura produzida sobre altmetria;
- Identificar os atores envolvidos na produção de conhecimento em altmetria;
- Identificar os conceitos de altmetria;
- Analisar as propostas e tendências dos estudos sobre o tema;
- Refletir sobre a aceitação das métricas alternativas como ferramentas da avaliação científica.

Esta pesquisa se insere na linha de pesquisa Fluxos e Mediações SocioTécnicas da

Informação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal Fluminense (PPGCI/UFF), que investiga processos informacionais e comunicacionais com foco nas mediações sociotécnicas da informação e da comunicação nestes processos. Se insere também no escopo de atuação do Grupo de Pesquisa Organização e Representação do Conhecimento em Ambientes Digitais, que tem entre suas atividades o estudo de metodologias e tecnologias envolvidas na produção, avaliação e disseminação de conteúdos tendo como suporte as novas tecnologias de informação.

O texto da dissertação está organizado da seguinte maneira: após esta introdução, passamos ao contexto teórico da pesquisa: o capítulo 2 discute características e conceitos norteadores da Web Social, o capítulo 3 traz um breve histórico e principais conceitos da pesquisa sobre comunicação científica, e o capítulo 4 aborda especificamente os antecedentes diretos da altmetria. O capítulo 5 apresenta a metodologia utilizada para coleta e análise dos dados sobre o estado da arte da altmetria. A discussão dos resultados se dá nos capítulos 6 e 7, que apresentam respectivamente a análise quantitativa e qualitativa dos dados recolhidos. O capítulo 8 traz as considerações finais.

2 WEB SOCIAL

A proposta inicial da World Wide Web, feita por Tim Berners-Lee em 1989, já incluía um componente social (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2010), prevendo não apenas conexões entre documentos e documentos e entre pessoas e documentos, mas também entre pessoas e pessoas. Faltavam, porém, interfaces que tornassem possível criar tais conexões e que pudessem ser facilmente compreendidas e utilizadas. Elementos sociais foram gradualmente incorporados ao cotidiano dos usuários da Internet, mas a ideia de Web Social só se consolidou na primeira década do século XXI, após o surgimento e a popularização dos sites de rede social e/ou centrados no conteúdo gerado por usuários. Friendster (2002), LinkedIn (2003), MySpace (2003), Orkut (2004), Facebook (2004), Flickr (2004), Youtube (2005) e Twitter (2007) são alguns exemplos de sites representativos desta tendência (ANDERSON, 2007; WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2010).

O termo Web 2.0, cunhado em 2004 pela O'Reilly Media, é comumente utilizado para referir-se a este conjunto de ferramentas (O'REILLY, 2005; SPYER, 2009). Neste trabalho, os termos Web Social e Web 2.0 são utilizados como sinônimos, dando preferência à expressão Web Social por sua ênfase no aspecto social – participativo e colaborativo – deste fenômeno.

Em relatório publicado em 2010, o World Wide Web Consortium (W3C) observa que a Web Social se transformou na plataforma dominante para comunicação mediada por computador. Atualmente, é comum encontrar recursos sociais nos mais variados sites da Internet. Jornais e revistas (inclusive periódicos científicos) apresentam links que permitem aos usuários “curtir”¹ itens no Facebook, compartilhá-los no Twitter, fazer comentários, ou até acrescentar seus próprios conteúdos. Organizações diversas (incluindo universidades, grupos de pesquisa, agências de financiamento e editoras científicas) criam blogs e perfis em sites de redes sociais para dialogar com seus públicos. A interatividade se tornou praticamente um pré-requisito para marcar presença na Internet (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2010; ZANETTI, 2011).

Tim O'Reilly (2005) afirma que o rótulo Web 2.0 não demarca uma fronteira rígida, mas antes estabelece uma espécie de núcleo gravitacional, um conjunto de princípios e práticas norteadores que são seguidos no todo ou em parte pelos sites que adotam esta tendência. Paul Anderson (2007) resume estes princípios e práticas em seis ideias-chave que norteiam e

¹ “Curtir”, ou “like”, é a expressão utilizada pelo Facebook para sinalizar aprovação a um conteúdo postado naquele site (<https://www.facebook.com/help/110920455663362?sr=1&sid=0sm5w3X0odW2i3OhE>, acesso em 5 maio 2014)

caracterizam a Web Social: a produção individual e o conteúdo gerado por usuários; o aproveitamento do poder da multidão; a utilização de dados em larga escala; a arquitetura de participação; o efeito de rede e a abertura. Estas ideias são discutidas a seguir.

2.1 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: PRODUÇÃO INDIVIDUAL E CONTEÚDO GERADO POR USUÁRIOS

A ideia da produção individual e/ou auto-publicação não é nova, remetendo a filosofias anteriores à Web Social, tais como o “faça você mesmo” do punk rock (ANDERSON, 2007, p. 14). A popularização de computadores pessoais, câmeras fotográficas, filmadoras, gravadores, *smartphones*, *tablets*, etc. coloca ao alcance de um número cada vez maior de pessoas a possibilidade de produzir e disseminar os mais diversos conteúdos de forma simples, rápida e barata.

Muitos sites da Web Social têm como principal característica o oferecimento de plataformas para disponibilização de conteúdos gerados por usuários: YouTube (vídeos, <http://youtube.com>), Flickr (fotografias, <http://flickr.com>) e Blogspot (blogs, <http://www.blogger.com>) são alguns exemplos. Os blogs (abreviação de *weblogs*, diários da Web) são talvez as ferramentas mais representativas da autopublicação no contexto da Web Social. Um dos fatores que motivou sua popularização é a facilidade de uso: para editar um blog não é preciso saber linguagens como o HTML nem ter quaisquer outros conhecimentos técnicos sobre a estrutura das páginas da internet.

Blogs são espaços em que uma pessoa (ou, em alguns casos, um grupo) compartilha experiências e opiniões sobre assuntos diversos, e em que os conteúdos são organizados cronologicamente. Em geral oferecem espaço para comentários, o que pode levar à constituição de uma comunidade composta por autor/autores, comentaristas e leitores. Também pode ocorrer a formação, espontânea ou provocada, de uma rede de blogs em torno de um mesmo assunto, como a ScienceBlogs (<http://scienceblogs.com>) e sua versão brasileira, ScienceBlogs Brasil (<http://scienceblogs.com.br>). Mais do que uma ferramenta de divulgação pessoal, os blogs se apresentam como instrumentos para conversação (ANDERSON, 2007; PRIMO, 2007; SOUZA, 2009).

2.2 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: APROVEITAMENTO DO PODER DA MULTIDÃO PARA PRODUÇÃO COLABORATIVA

Ainda que possam fomentar a criação de comunidades, ferramentas como os blogs ainda estão centradas na produção de um indivíduo ou de um grupo pequeno de pessoas. Mas há outras ferramentas que procuram somar as contribuições de um número ilimitado de indivíduos para atingir resultados coletivos.

Os wikis são sites em que o conteúdo é produzido coletivamente e está constantemente aberto, sujeito a modificações que podem ser realizadas facilmente por qualquer pessoa. Possuem mecanismos de histórico que permitem visualizar, comparar e restaurar diferentes versões do documento final. Para evitar/minimizar abusos, alguns dos usuários mais ativos podem ser designados como administradores ou moderadores, responsáveis pelo monitoramento e correção dos conteúdos quando necessário (ANDERSON, 2007; PRIMO, 2007). O exemplo mais famoso de wiki é a enciclopédia colaborativa Wikipédia (<http://pt.wikipedia.org>).

Outro exemplo do poder da multidão é o *crowdsourcing*, que em linhas gerais consiste na distribuição de tarefas para um número indefinido de colaboradores voluntários (ANDERSON, 2007). Estas tarefas podem assumir as mais diferentes formas. Na loja virtual Threadless (<http://threadless.com>), são os usuários que propõem e escolhem, por votação, as estampas das camisetas e pôsteres que serão vendidos pelo site. No projeto The Commons do Flickr (<http://flickr.com/commons/>), os usuários são convocados a ajudar na descrição de fotografias disponíveis em diversas coleções eletrônicas – uma expansão do conceito de catalogação cooperativa. Até mesmo questões científicas podem ser tratadas desta maneira: no jogo Foldit (<http://fold.it>), criado por cientistas da computação e bioquímicos da Universidade de Washington (EUA), os usuários são desafiados a resolver quebra-cabeças que representam a estrutura tridimensional de proteínas reais. Determinar a estrutura das proteínas (seu enrolamento ou *folding*, no termo em inglês) é importante para conhecer seu funcionamento, mas o grande número de formas possíveis dificulta este processo. A estratégia dos criadores do Foldit já começa a dar resultados: em 2011, os jogadores ajudaram a desvendar a estrutura de uma enzima pertencente a um vírus semelhante ao HIV, um passo potencialmente importante para a descoberta de uma cura para AIDS. Um problema que os cientistas enfrentavam há mais de dez anos foi resolvido em cerca de três semanas (BAIMA, 2011).

O *crowdfunding* (“patrocínio pela multidão”, em tradução livre) é um tipo específico de *crowdsourcing* em que os usuários são incentivados a colaborar financeiramente para a

realização de projetos específicos (livros, espetáculos, filmes, álbuns musicais, entre outros). É comum que os criadores ofereçam compensações para os patrocinadores, variando conforme o tipo de projeto e a quantia oferecida: envio de um exemplar da obra, ingressos, agradecimento nominal, autógrafos, entre outros brindes variados. Os sites de crowdfunding também começam a ser usados por cientistas em busca de fontes alternativas de financiamento – além de ferramentas de uso geral como Kickstarter (EUA, <http://kickstarter.com>) e Catarse (Brasil, <http://catarse.me>), já existem páginas especialmente voltadas para projetos científicos, como o Petridish (<http://www.petridish.org/>) (ESTEVES, 2012).

O potencial da ação coletiva é exemplificado também pelas práticas de etiquetagem social (*social tagging*) ou folksonomia. Sites como LiveJournal (www.livejournal.com), Delicious (<http://delicious.com>), Tumblr (www.tumblr.com), Mendeley (<http://www.mendeley.com>) e CiteULike (<http://www.citeulike.org>), entre outros, permitem que seus usuários atribuam etiquetas (*tags*) aos conteúdos que produzem/compartilham (páginas da internet, textos, imagens, vídeos, artigos científicos, etc). É possível também fazer buscas nos sites utilizando uma ou mais etiquetas, o que permite acompanhar discussões, identificar pessoas com interesses semelhantes e encontrar conteúdos antes desconhecidos. Desta forma, a folksonomia funciona como um filtro pessoal, facilitando a descoberta de informação relevante em meio ao amontoado de dados disponíveis na rede (ANDERSON, 2007; PRIMO, 2007; BRANDT; MEDEIROS, 2010).

2.3 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: UTILIZAÇÃO DE DADOS EM LARGA ESCALA

Uma das mais discutidas consequências da popularização da internet é o número cada vez maior de dados produzidos. As ferramentas da Web Social ao mesmo tempo contribuem para esta tendência, facilitando a produção e a disseminação de conteúdos, oferecem filtros para resolvê-la (caso da etiquetagem social, por exemplo), e se aproveitam dela para seu aprimoramento. Os dados coletados indiretamente durante a utilização de sites como Google (<http://google.com.br>) e Amazon (<http://amazon.com>) são agregados e recombinaados para gerar novos serviços ou valorizar aqueles já existentes. O site HousingMaps (<http://www.housingmaps.com>), por exemplo, combina os mapas do Google com informações sobre apartamentos disponíveis para locação em uma determinada localidade (O'REILLY, 2005; ANDERSON, 2007).

A coleta e utilização destes dados gera preocupações quanto à privacidade e ao controle dos usuários sobre seus próprios dados. O relatório do W3C sobre a Web Social constata que em geral os usuários não podem controlar como suas informações são visualizadas por outros ou decidir plenamente sobre seu compartilhamento. Menciona o caso do Facebook, que impõe limites à capacidade dos usuários de transferir seus dados para outros sistemas em nome da proteção de sua privacidade – portabilidade e privacidade são entendidas como contraditórias. Em contraste, o W3C propõe que os usuários deveriam ter total controle sobre seus dados e informações pessoais (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2010).

2.4 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: ARQUITETURA DE PARTICIPAÇÃO

A arquitetura de participação, em seu nível mais básico, “significa que o modo como um serviço é efetivamente projetado pode melhorar e facilitar a participação em massa dos usuários” (ANDERSON, 2007, p. 19, tradução nossa). Num nível mais elevado, trata-se de serviços que se tornam melhores o quanto mais são utilizados.

Nas palavras de Tim O'Reilly, na Web 2.0 os usuários passam a ser tratados como codesenvolvedores (2005). As raízes desta ideia se encontram no lema “libere cedo e libere com frequência”, da comunidade produtora de softwares de código aberto: a divulgação rápida e frequente de códigos para a comunidade de programadores acelera a localização e a correção de erros, aprimorando o produto final. Seguindo esta filosofia, os produtos e sites da Web Social são desenvolvidos em aberto, constantemente integrando novas funcionalidades que são testadas em tempo real pelos usuários e descartadas caso estes as rejeitem.

2.5 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: EFEITOS DE REDE

Em Economia, efeito de rede é o aumento no valor de um serviço provocado pelo aumento do número de usuários do serviço. No caso de um serviço telefônico, por exemplo, a entrada de um novo usuário beneficia todos os demais, que podem agora comunicar-se com mais uma pessoa, e torna o serviço mais atraente para aqueles que ainda não o utilizam. O mesmo acontece nos sites da Web Social: a entrada de um novo usuário beneficia não só aquela pessoa/entidade mas todos os usuários do site, ampliando o número de potenciais contatos disponíveis, e aumenta seu valor para aqueles que ainda estão considerando a possibilidade de adotar ou não aquela ferramenta (ANDERSON, 2007).

Talvez o exemplo mais claro desta tendência na Web Social sejam os sites de rede social – Orkut (<http://www.orkut.com>), Facebook (<http://facebook.com>), Twitter (<http://twitter.com>), LinkedIn (<http://linkedin.com>) etc. –, cuja característica principal é a formação de uma rede de contatos. Quanto mais usuários um site de rede social possui, mais ele se torna atraente para outros usuários; pois é maior a probabilidade de encontrar pessoas com interesses afins.

Uma consequência negativa do efeito de rede é a formação de uma espécie de monopólio. Anderson menciona o caso do Microsoft Office, suíte de escritório geralmente distribuída com os computadores da Microsoft. Quanto maior o número de pessoas que utilizam o Office e seus formatos proprietários, mais difícil fica optar por um produto diferente, uma vez que isso diminuiria o número de pessoas com as quais o usuário poderia compartilhar documentos (2007, p. 20). Outro exemplo é a substituição do Orkut pelo Facebook como o site de rede social mais utilizado pelos brasileiros (FACEBOOK..., 2012). Se os principais contatos de um determinado usuário do Orkut decidem migrar para o Facebook, este usuário estará muito mais propenso a fazer o mesmo movimento.

2.6 IDEIAS-CHAVE DA WEB SOCIAL: ABERTURA

A última das ideias-chave destacadas por Anderson é a abertura, “uma força poderosa na Web 2.0: trabalhar com padrões abertos, utilizar software open source, fazer uso de dados livres, reutilizar dados e trabalhar num espírito de inovação aberta” (2007, p. 25, tradução nossa).

Apesar disto, como aponta documento sobre a Web Social do World Wide Web Consortium (2010), muitos sites da Web Social se apresentam na prática como silos que impedem o compartilhamento pleno de perfis e conteúdos entre plataformas, os chamados “jardins murados” (*walled gardens*, na expressão original em inglês). A situação é diferente da que ocorre com o e-mail, por exemplo: um usuário do Gmail pode comunicar-se sem maiores problemas com um usuário do Hotmail ou de uma conta institucional. No caso da Web Social, o cadastro é geralmente pré-requisito para a interação: para comunicar-se com os usuários do Facebook, é preciso estar no Facebook; para etiquetar fotografias do Flickr é preciso ter uma conta no serviço; para colaborar com projetos do Catarse é preciso se cadastrar no site, entre outros exemplos.

A questão dos jardins murados pode se revelar especialmente problemática no uso das ferramentas da Web Social para comunicação científica: não basta ter em comum o interesse

num determinado tema de pesquisa, é preciso que os interessados estejam numa mesma plataforma para que a interação aconteça efetivamente.

3 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

3.1 BREVE HISTÓRICO

A Ciência Moderna se estabeleceu na Europa Ocidental a partir dos séculos XVI e XVII, durante a passagem da Idade Média para o Renascimento, período marcado por importantes mudanças socioeconômicas (STORER, 1975; MOREL, 1979; SOARES, 2001). Luiz Carlos Soares detalha as condições que levaram à emergência e consolidação da Ciência Racionalista, Mecanicista, Matematizada e Experimental, entre as quais se encontra a afirmação do caráter público e cumulativo do conhecimento científico, em contraste com o ocultismo do “saber Mágico-Hermético” praticado por alguns renascentistas entre os séculos XV e XVI (2001, p. 21).

De acordo com Soares, os pioneiros da Ciência Moderna em geral não encontraram acolhida imediata nas universidades tradicionais, pelo contrário, “a Revolução Científica deu-se contra as universidades e suas elites docentes, que ainda defendiam o saber escolástico tradicional” (2001, p. 56). A institucionalização da Ciência Moderna foi lenta e gradual – só no começo do século XIX, durante as reformas do ensino superior alemão promovidas por Alexander von Humboldt, é que chegou a ser formulado o princípio da unidade entre ensino e pesquisa, filosofia predominante na universidade contemporânea (SZMRECSÁNYI, 2001, p. 178).

A hostilidade da elite acadêmica aos adeptos da nova ciência no século XVI levou à criação das academias e sociedades científicas, geralmente patrocinadas ou diretamente mantidas pelo Estado. Guiadas pelo ideal da Ciência como saber público, estas entidades tinham entre seus objetivos propiciar a troca de ideias e a divulgação das pesquisas realizadas, além de estimular a colaboração entre cientistas.

Uma das principais contribuições das academias e sociedades científicas – nas palavras de John Ziman (1979, p. 118), algo de “importância muito maior do que qualquer outra iniciativa” destas entidades – foi a criação dos primeiros periódicos científicos, no ano de 1665: o *Philosophical Transactions*, publicado pela Royal Society of London da Inglaterra; e o *Journal des Sçavants*, da francesa Académie Royale des Sciences et des Arts.

O objetivo inicial destas publicações era apresentar aos membros das sociedades científicas um resumo de suas reuniões periódicas, além de permitir àqueles sócios que estivessem afastados da sede e/ou a eventuais colaboradores estrangeiros o envio de notícias e

outros informes. Com o tempo, o periódico tornou-se o canal privilegiado para a comunicação científica oficial, e o artigo científico se consolidou como formato padrão para comunicação dos resultados de pesquisa. Segundo Gilda Braga, no decorrer do século XIX “o artigo havia se tornado uma instituição, e formava o átomo da comunicação científica profissional” (1974, p. 160, ver também MUELLER, 1994).

A partir do século XX, com o desenvolvimento cada vez maior da indústria e os esforços militares das duas grandes guerras mundiais, os problemas de informação e comunicação científica começam a ganhar mais relevância. Nos EUA, o Projeto Manhattan (responsável pelo desenvolvimento das primeiras bombas nucleares) é um dos marcos iniciais da “*big science*” – a Ciência como um grande empreendimento apoiado por empresas e/ou governos e envolvendo muitas pessoas e recursos, em vez do trabalho isolado de alguns cientistas (MOREL, 1979; RAVETZ, 1988). Na União Soviética, foi criado em 1952 o VINITI (Instituto para a Informação Científica), responsável por manter os cientistas daquele país atualizados em relação à produção ocidental (FREITAS, 2003). É neste contexto que surge e se consolida a Ciência da Informação, que em seus princípios se preocupa fundamentalmente com a informação científica e tecnológica (FREITAS, 2003; MUELLER, 2007).

Entre as décadas de 1950 a 1970, em meio à Guerra Fria e à corrida espacial, consolida-se a posição da Ciência como “objeto de uma política sistemática, gerida pelo aparato estatal” (MOREL, 1979, p. 20). Estas condições estimulam o desenvolvimento de estudos sobre os processos de produção e disseminação da informação, com a finalidade de otimizá-los (MUELLER, 1994; TARGINO, 2000; FREITAS, 2003). A partir de meados da década de 1970, o volume de estudos sobre estas questões diminuiu, voltando a aumentar na década de 1990, quando o avanço da Internet reacende o interesse pelo tema da comunicação científica (MUELLER, 1994).

Nos tópicos a seguir, serão abordadas algumas das principais tendências dos estudos sobre comunicação científica desenvolvidos a partir da década de 1960: a proposta de modelos representativos do sistema de comunicação científica, a distinção entre canais formais e informais de comunicação e as medidas de impacto das pesquisas científicas.

3.2 PRÁTICAS E MODELOS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Entre as décadas de 1960 e 1970, William D. Garvey e Belver C. Griffith dirigiram um estudo sobre as práticas de comunicação no âmbito da psicologia, visando enfrentar a crise

informacional na área (GARVEY; GRIFFITH, 1967, 1972). Suas conclusões permitiram traçar um modelo de como se processa a comunicação científica no interior de uma disciplina.

Uma das constatações iniciais desse estudo diz respeito à importância das redes informais de comunicação na definição inicial de problemas de pesquisa, reforçando o caráter social da atividade científica. Numa análise de 200 projetos, verificou-se que menos de uma em cada sete ideias de pesquisa se originaram de artigos de periódicos, apresentações em congressos e outras fontes oficiais. O contato com os pares não só permite identificar os temas “quentes” do momento, como também ajuda a definir com maior precisão o objeto de pesquisa, metodologias e outras questões. O apoio dos pares serve ainda como encorajamento para prosseguir em um determinado propósito – se os colegas não demonstram interesse, a pesquisa tende a ser adiada ou abandonada (GARVEY; GRIFFITH, 1972, p. 126-128).

A necessidade de manter-se atualizado em relação ao que acontece em seu campo de trabalho faz com que os cientistas se mantenham constantemente alertas quanto às informações divulgadas e à eficiência dos canais de divulgação, substituindo-os ou modificando-os quando necessário (GARVEY; GRIFFITH, 1967, p. 1011).

Tendo definido seu objeto e se assegurado do interesse de seus pares na questão, o cientista passa à pesquisa propriamente dita. Em geral, durante os primeiros 12-18 meses desse processo, o pesquisador se limita a uma comunicação casual com seus colegas mais próximos, concentrando-se na consolidação de seu trabalho. Quando sente que a pesquisa está madura o suficiente, o cientista dá início ao processo de divulgação, que neste momento limita-se a um público restrito, já familiarizado com a área em questão. O pesquisador participa de seminários e colóquios em sua própria instituição, envia comunicações a eventos de pequeno porte; sempre buscando o retorno de seus colegas sobre a validade e pertinência do seu trabalho.

Um estágio posterior é o envio do trabalho para o Congresso de sua respectiva associação profissional. De acordo com Garvey e Griffith, os anais destes eventos “com frequência constituem o primeiro anúncio genuinamente público do término de um esforço de pesquisa particular” (1972, p. 129, tradução nossa). Após sua apresentação, é comum que os autores sejam abordados por outros pesquisadores interessados no problema, que podem solicitar cópias do trabalho, informar sobre pesquisas semelhantes já realizadas ou em execução, e/ou oferecer comentários e críticas. Outras formas de divulgação a que o pesquisador pode recorrer nesta fase são a elaboração de relatórios técnicos (geralmente mais detalhados e especulativos que os artigos de periódico) e a distribuição de preprints, um esboço do artigo que será ou já foi submetido a uma revista.

Em todo este processo, da conversa com um colega ao envio de um preprint, o

pesquisador testa a aceitação de seu trabalho pelos seus pares. As avaliações, comentários e críticas recebidos permitem aprimorar cada vez mais seu produto de pesquisa, até o momento em que se considera pronto para submeter um manuscrito para publicação em um periódico científico revisado por pares. Neste momento o ciclo da pesquisa é efetivamente fechado, e o autor começa a trabalhar em um novo problema (GARVEY, GRIFFITH, 1972, p. 131).

Garvey e Griffith observam que em cada disciplina existe uma hierarquia entre periódicos de maior e menor prestígio, e que os cientistas da área não apenas conhecem essa hierarquia (é raro, por exemplo, que um artigo rejeitado por uma revista de baixo prestígio seja posteriormente submetido a outra de nível superior); como também se adaptam a ela: “com o passar dos anos, muitos autores descobrem seu nicho ecológico nesta hierarquia, e raramente se aventuram fora dele” (1972, p. 132, tradução nossa).

Outro ponto destacado na pesquisa de Garvey e Griffith é que, ainda que por vezes seja necessário reenviar um artigo diversas vezes antes de conseguir o aceite de um periódico, autores persistentes eventualmente conseguem a publicação. Ou seja, a revisão por pares pré-publicação não funciona como uma simples barreira impeditiva, mas como uma ferramenta de aprimoramento dos trabalhos: com base nas críticas recebidas pelos árbitros, o autor vai burilando seu artigo até que um editor o considere aceitável.

Após a publicação, começa o processo lento e gradual de assimilação do artigo à literatura científica estabelecida. Ele será incorporado a fontes secundárias e terciárias de informação, como os serviços de indexação e resumos, os artigos de revisão, os livros-texto, até potencialmente atingirem o grande público.

Garvey e Griffith entendem os artigos de revisão como “parte essencial da reavaliação contínua do estado atual do conhecimento científico num campo”, destacando que o processo contínuo de análise, avaliação e síntese do conhecimento produzido é tão vital à Ciência que chega a ser “virtualmente indistinguível” dela (1972, p. 133, tradução nossa).

A importância da síntese científica é destacada também por John Ziman, ao afirmar que “a deficiência mais séria na organização da ciência moderna é a falta de uma exposição sistemática do consenso na fase que se situa entre o artigo de revisão e a inclusão dos trabalhos do cientista nos livros de texto universitários” (1979, p. 135). O trabalho de síntese, embora essencial à construção do edifício da Ciência, estaria sendo negligenciado pela comunidade científica. Para ele, “[o] sistema de informação da Ciência funciona muito bem quando se trata de acumular detalhes, mas se torna falho na tarefa igualmente essencial de reunir esses detalhes num sistema de ideias compreensível, coerente e analiticamente bem ordenado” (1979, p. 137).

Aproximadamente no mesmo período do estudo coordenado por Garvey e Griffith, a

UNESCO e a União Internacional de Sociedades Científicas formaram um grupo de trabalho com o objetivo de estudar a possibilidade de estabelecer um sistema mundial de informação científica, o UNISIST (1971). Em vez de tentar criar uma estrutura administrativa única que assumisse a direção dos processos de transferência da informação técnicocientífica, optou-se por propor a constituição de um movimento mundial catalisador das tendências à cooperação internacional já existentes no âmbito da Ciência, estimulando e sistematizando esforços em prol do estabelecimento e fortalecimento de sistemas de informação nacionais, regionais e internacionais. O relatório final do UNISIST incluía um modelo representativo do fluxo da informação científica, identificando os atores (produtores e usuários), canais (formais, informais e tabulares) e serviços (bibliotecas, centros de documentação e informação, serviços de indexação e resumos) envolvidos no processo de sua disseminação.

A partir da década de 1990, a gradual incorporação das novas tecnologias de comunicação e informação ao cotidiano dos cientistas levaram alguns estudiosos a repensar os modelos clássicos da comunicação científica. Um destes pesquisadores foi Julie Hurd (2000), que propôs uma modificação do modelo clássico de Garvey e Griffith, imaginando um futuro – mais exatamente, o ano de 2020 – em que a comunicação científica se processaria apenas no ambiente eletrônico.

Hurd identifica alguns dos principais fatores que podem afetar a velocidade da adoção das novas tecnologias de informação e comunicação e definir seus principais usos no âmbito de cada especialidade científica: o uso dos diretórios de preprints; a existência de uma frente de pesquisa ativa; o valor dado à rápida disseminação de descobertas; a presença de um colégio invisível ativo; a prevalência de projetos colaborativos de larga escala; a dispersão geográfica das equipes; a interdisciplinaridade das pesquisas; o uso de grandes bancos de dados compartilhados; e o papel das patentes na proteção da propriedade intelectual (2000, p. 1283; ver também MEADOWS, 1999; SØNDERGAARD; ANDERSEN; HJØRLAND, 2003). Para a autora, a despeito da existência de desafios tecnológicos ainda não resolvidos, os maiores obstáculos à concretização de seu modelo totalmente eletrônico da comunicação científica são de natureza econômica, legal e comportamental (2000, p. 1283).

Baseando-se também em Garvey e Griffith, Sely Costa (2000) procurou identificar os fatores ambientais e individuais relacionados ao uso de computadores e redes eletrônicas nas práticas de comunicação de cientistas sociais no Brasil e na Inglaterra. Ela constatou a existência de pressões sociais, econômicas e políticas que influenciam a adesão dos pesquisadores às novas tecnologias. No que tange às pressões econômicas e políticas, a autora relata que a maioria de seus entrevistados identificava as decisões e investimentos realizados

por universidades e agências de fomento em prol da aquisição e provisão de recursos eletrônicos para a comunidade científica como uma forma de pressionar pelo seu uso.

As pressões sociais exercidas pelos pares se voltavam para o estímulo ao uso de recursos eletrônicos para comunicação informal, especialmente o correio eletrônico. Outro impacto constatado por Costa no nível social diz respeito à maior facilidade de entrar em contato e colaborar efetivamente com colegas distantes fisicamente. Em contraste, era quase inexistente a pressão pelo uso de fontes eletrônicas formais como livros e periódicos. Esta constatação é compatível com o status do periódico científico eletrônico na virada do século, ainda em busca de sua consolidação (MUELLER, 1994, 1999). Como observa Sely Costa, os cientistas preocupavam-se “com o reconhecimento do prestígio dessas fontes pelas universidades e instituições de fomento” (2000, p. 94).

Não obstante, boa parte das atividades relacionadas à publicação científica – preparo de originais, submissão de manuscritos, revisões pré-impressão – foram gradualmente transferidas para o meio eletrônico. Costa conclui que os recursos eletrônicos se tornaram imprescindíveis para a comunicação informal e são um complemento cada vez mais importante para a comunicação formal, podendo “gradual e eventualmente substituir o periódico científico” (2000, p. 100). Com base nisto, propõe um modelo híbrido da comunicação científica, um meio-termo entre o ambiente inteiramente impresso de Garvey e Griffith e o sistema totalmente eletrônico de Julie Hurd.

Os trabalhos de Julie Hurd e Sely Costa tomam como base o modelo de Garvey e Griffith da comunicação científica. O modelo UNISIST, por sua vez, foi revisto e atualizado pelos dinamarqueses Trine Søndergaard, Jack Andersen e Birger Hjørland em artigo publicado em 2003. Para eles, o modelo de comunicação científica do UNISIST é um bom instrumento para delinear e compreender as estruturas de comunicação em diferentes domínios do conhecimento, mas está desatualizado devido ao desenvolvimento da tecnologia da informação. Sendo assim, eles propõem uma revisão do modelo original como base para pesquisas futuras.

Assim como Costa (2000), Søndergaard, Andersen e Hjørland destacam a facilidade que a Internet proporciona no que tange aos contatos pessoais (2003). Se antes o acesso a determinados círculos científicos era “elitista e fechado” (TARGINO, 2000, p. 21), no ambiente eletrônico a hierarquia aparentemente perde força, facilitando encontros entre pesquisadores mais jovens e outros mais experientes, e/ou entre pesquisadores de diferentes países (ver também MEADOWS, 1999, p. 158; HURD, 2000, p. 1281).

Os autores analisam e categorizam diferentes “unidades documentárias” presentes na Internet: correio eletrônico, listas de discussão, fóruns; encontros virtuais e videoconferências

são classificados como documentos informais (2003, p. 292); são formais os periódicos eletrônicos, os preprints e a literatura cinzenta (p. 295). A este respeito, os autores observam que, com a Internet, a literatura cinzenta e os preprints podem ser disponibilizados a um público muito maior por custos muito mais baixos – os repositórios institucionais e as bibliotecas digitais de teses e dissertações são exemplos desta tendência.

Søndergaard, Andersen e Hjørland assinalam ainda que o modelo original do UNISIST deixa a impressão de que a comunicação científica e a produção do conhecimento científico são processos que acontecem independentemente do que ocorre no restante da sociedade, desconsiderando a “dialética entre a organização social da ciência e organização social da sociedade mais ampla” (2003, p. 291, tradução nossa). Os produtores de conhecimento recebem informações de seu próprio campo, mas também de outros campos, da observação direta da natureza/sociedade, e do público em geral. Da mesma forma, o conhecimento produzido assumirá diferentes formas – artefatos técnicos ou culturais, documentos para o próprio campo, documentos para outros campos, divulgação em mídia de massa – e será consumido por diferentes públicos (p. 304-306). Os autores assinalam que esta configuração, assim como os tipos documentários relevantes e a própria definição de produtores, usuários e fontes de informação, é diferente para cada domínio do conhecimento, e defendem a necessidade de mais estudos sobre o tema no âmbito das diferentes áreas do saber.

3.3 A DISTINÇÃO FORMAL/INFORMAL NA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

A criação do periódico científico marcou o início da “formalização do processo de comunicação” no âmbito da Ciência (MEADOWS, 1999, p. 7). Esta formalização está diretamente relacionada à instalação do sistema de revisão por pares, que “está na base do sistema de controle social da ciência e do sistema de recompensa, ambos estreitamente relacionados ao sistema de comunicação científica” (VELHO, 1997, p. 16). Tanto o *Philosophical Transactions* da Royal Society de Londres quanto o *Journal des Sçavans* da Académie des Sciences de Paris contavam com grupos de editores encarregados de revisar os manuscritos recebidos para publicação (DAVYT; VELHO, 2000).

A dicotomia formal/informal se tornaria um aspecto de grande relevância para os estudos sobre a comunicação científica. De acordo com as definições tradicionais (UNISIST, 1971; BRAGA, 1974; CHRISTÓVÃO, 1979; ZIMAN, 1979; MEADOWS, 1999), a comunicação formal se caracteriza por ser pública, recuperável, indireta; enquanto que a

comunicação informal é restrita, efêmera, e envolve a interação direta entre produtor e usuário da informação. São informais as conversas, as cartas, os telefonemas; são formais o periódico e o livro.

Cabe ressaltar que nem sempre a distinção entre canais formais e informais é tão clara, delimitada e estanque. Veja-se, por exemplo, o caso dos congressos científicos. Para Meadows, eles constituem “o protótipo da interação informal” (1999, p. 139), por sua ênfase na comunicação oral – da apresentação de relatos de pesquisa, geralmente seguida de discussão, ao bate-papo nos corredores. No entanto, Heloísa Tardin Christóvão (1979) observa que, ainda que preservem características informais, os congressos apresentam também traços de formalidade, tais como a divulgação de trabalhos em anais e a existência de comissões responsáveis por avaliar previamente as pesquisas encaminhadas a estes eventos. Garvey e Griffith (1972) constataram que a publicação de um trabalho nos anais de um congresso de grande porte é muitas vezes a primeira divulgação verdadeiramente pública de uma pesquisa.

No lugar da separação rígida entre domínios, Christóvão propõe um espectro ao longo do qual a informação científica é filtrada; do domínio informal, mais fluido e flexível, passando pelo semiformal (onde se incluem canais híbridos como os eventos científicos) até o formal, e daí para o domínio superformal, de maior rigor e controle, que inclui as revisões de literatura e os serviços especializados de indexação e resumos, bem como livros que abordem o “conhecimento já aceito e absorvido pela comunidade científica” (1979, p. 5). A autora demonstra que a circulação de informações pelo espectro informal => (super)formal funciona como um filtro: “o sistema de comunicação científica comporta tudo o que nele é produzido – quantidade – mas seus mecanismos característicos cuidam de, gradativamente, reduzir a quantidade até chegar a um nível de 'qualidade'” (1979, p. 14). As revisões de literatura se destacam neste cenário porque representam não apenas um filtro último da qualidade científica, como também uma síntese do estado da arte sobre um determinado tema ou problema.

A proposta de um espectro informal => (super)formal parece especialmente adequada à comunicação científica no ambiente eletrônico, onde as fronteiras entre canais formais e informais são ainda menos nítidas. Vejamos, por exemplo, este quadro comparativo das características de canais formais e informais, elaborado a partir de Garvey e Griffith (1967):

CANAIS FORMAIS	CANAIS INFORMAIS
Públicos	Restritos
A informação disseminada é de fácil recuperação	A informação disseminada é de difícil recuperação

CANAIS FORMAIS	CANAIS INFORMAIS
Informação relativamente mais antiga	Informação mais recente
Monitorados	Geralmente não monitorados
Voltados para o usuário	Usuário e autor/disseminador se confundem
Maior redundância	Menor redundância
Interação indireta	Interação direta

Estas distinções refletem a configuração do modelo tradicional da comunicação científica, em que os canais formais eram geralmente impressos e a comunicação informal era predominantemente oral. O ambiente eletrônico, porém, abarca tanto canais formais e informais e os modifica. Parece evidente que contatos estritamente privados continuarão a existir mesmo num ambiente totalmente eletrônico: trocas de mensagens por e-mail e celular; mensagens diretas no Twitter; bate-papos no Facebook ou em comunicadores instantâneos. Além disto, a despeito de comentários de autores como Meadows (1999) sobre a potencial confusão entre canais formais e informais no ambiente eletrônico, Søndergaard, Andersen e Hjørland (2003) demonstraram ser possível diferenciar de forma suficientemente clara os documentos eletrônicos formais dos informais. Ainda assim, pode-se observar que na Web os canais informais se tornam potencialmente mais transparentes e recuperáveis – exemplo disso são as conversas públicas em sites de rede social e a utilização de blogs para relatar o cotidiano de pesquisa; e que, por outro lado, os canais formais se tornam potencialmente mais interativos – veja-se como exemplo as páginas de comentários disponíveis nos sites de alguns periódicos científicos (PLOS, BioMedCentral, BMJ, entre outros). A tradicional distinção entre “formal = publicado / público / permanente” e “informal = não-publicado / privado / efêmero” perde sua força.

A distinção entre o processo de produção do conhecimento científico e seus produtos também parece estar se apagando: enquanto o artigo de periódico consiste num “registro permanente da pesquisa terminada” (GARVEY; GRIFFITH, 1972, p. 132), a Web permite acompanhar a pesquisa acontecendo em tempo real (PRIEM, 2013). Pode-se considerar que a distinção entre o processo e o produto da Ciência é análoga à distinção entre a comunicação científica informal e a formal. Os produtos – artigos, teses, patentes – são geralmente submetidos a algum tipo de revisão prévia pelos pares e transmitidos por canais formais, semiformais e/ou superformais, que constituem as fontes tradicionais para os estudos bibliométricos e as análises de citação. Mas o processo como um todo abarca também contatos pessoais e outras interações que, quanto mais passam a acontecer na Web Social, mais podem

ser medidas. Nesta perspectiva, compreende-se que a altmetria não substitui as métricas tradicionais, mas as complementa, permitindo obter um conhecimento mais completo sobre o fazer Ciência.

3.4 ANÁLISES DE CITAÇÃO, ESTUDOS MÉTRICOS E AVALIAÇÃO DE IMPACTO

Uma característica importante da *Big Science* é o que Jerry Ravetz denomina “industrialização” da Ciência, a qual se torna um empreendimento cada vez mais dependente de financiamento externo: “a pesquisa não pode começar até que alguma agência de fomento tenha decidido investir nela” (1988, p. 21, grifo do autor). O crescente papel do Estado no financiamento das pesquisas científicas gerou a necessidade de estabelecer medidas do impacto e da qualidade da atividade científica, a fim de subsidiar a sua gestão.

Em 1955, Eugene Garfield propôs a criação de uma ferramenta de auxílio a buscas bibliográficas baseada na associação de ideias: o índice de citação, definido em artigo posterior como “uma lista ordenada de artigos citados em que cada um é acompanhado de uma lista de artigos que o citam” (GARFIELD, 1964, p. 650, tradução nossa; ver também GARFIELD, 1955). Entre as vantagens desta nova ferramenta estaria a possibilidade de avaliar a influência de um determinado artigo sobre uma área de conhecimento, ou seu “fator de impacto”.

Em 1961, Eugene Garfield e Irving H. Sheer publicaram a primeira edição do Science Citation Index (SCI). A fim de auxiliar o processo de seleção dos periódicos que seriam cobertos pelo SCI, criaram uma fórmula para medir o fator de impacto de periódicos (Journal Impact Factor): o número de citações feitas no ano corrente a qualquer item publicado no periódico em questão nos 2 anos anteriores, dividido pelo total de artigos significativos (excluídos itens como cartas, notícias, obituários, editoriais, entrevistas e tributos) publicados nesses mesmos 2 anos. O período considerado para o cálculo do fator de impacto pode ser ajustado a fim de obter índices mais adequados a campos com ritmos de crescimento diferenciados (GARFIELD, 2005).

Dez anos após a proposta original de Eugene Garfield sobre os índices de citação, Derek J. de Solla Price publicava o artigo *Networks of Scientific Papers* (1965), em que procurava delinear a rede mundial formada pelos artigos científicos. Na introdução do trabalho, o autor reconhece a contribuição dos recém-criados índices de citação no fornecimento dos dados que servem de fonte para sua pesquisa.

Price observa que, considerado o total de artigos publicados em um dado ano, metade

de suas citações remetem a artigos publicados em anos anteriores, e a outra metade liga cada um dos novos artigos a um pequeno grupo de artigos publicados naquele mesmo ano. A esse pequeno grupo de artigos contemporâneos que se referenciam mutuamente, o autor denomina *research front* – a frente de pesquisa. Na opinião do autor, a existência desta, produzindo continuamente novas informações, seria a característica mais marcante da Ciência em comparação com outros campos do conhecimento humano.

Solla Price foi um dos pioneiros da Cientometria (também conhecida como Cienciometria), definida como “o estudo quantitativo da atividade científica” (SANTOS; KOBASHI, 2009, p. 158). Interpretando suas análises estatísticas da literatura de acordo com o contexto dado pela sociologia e a história da Ciência, ele procurou entender as leis que regeriam o desenvolvimento científico. Uma destas leis é a do crescimento exponencial: não importa o critério escolhido para medir o tamanho da Ciência – recursos humanos, publicações, referências, gastos orçamentários, etc. – o resultado será sempre uma curva exponencial, em que os números se duplicam a cada 10-15 anos (BRAGA, 1974).

Uma das consequências da lei do crescimento exponencial é a percepção, por parte dos cientistas, de uma “explosão da informação”. Citando o exemplo de Michael Faraday, que em 1826 já se queixava da impossibilidade de ler todos os livros e artigos publicados pertinentes à química, Meadows explica que “a quantidade de literatura expandia-se na mesma velocidade tanto para as antigas gerações de pesquisadores quanto para nós. [...] Por conseguinte, a sensação de estar afogado em informações já era lugar-comum há muitos anos” (1999, p. 20). Em vista disso, a frente de pesquisa se torna cada vez mais especializada; e o processo de formação de novos pesquisadores se torna progressivamente mais longo e complexo, aumentando a distância entre amadores e profissionais.

Os indicadores bibliométricos e cientométricos gradualmente se consolidaram como ferramentas importantes para a gestão da política científica, por permitirem a avaliação quantitativa e objetiva de pesquisas, pesquisadores, periódicos e instituições científicas (MACIAS-CHAPULA, 1998; DAVYT; VELHO, 2000; SMITH, 2012).

A presença de um periódico nos índices de citação, sinônimo de visibilidade, se somou à revisão por pares como critério para sua legitimação: “[a] comunidade científica concedeu às revistas *indexadas e arbitradas* (com peer review) o status de canais preferenciais para a certificação do conhecimento científico” (MUELLER, 2006, p. 27, grifo nosso). Assim, às motivações tradicionais da publicação científica – “divulgar descobertas científicas, salvaguardar a propriedade intelectual e alcançar a fama” (MACIAS-CHAPULA, 1998, p. 134), soma-se a necessidade de publicar para não perecer, uma vez que a obtenção de

financiamento de pesquisa e o avanço na carreira estão vinculados a avaliações de desempenho que incorporam índices bibliométricos (PROCTER et al, 2010). Segundo Maria das Graças Targino, isto leva ao incremento da “*pesquisa produtora de papéis*”, em que a qualidade é substituída por uma quantificação exacerbada. São ‘*papéis*’ sem nenhum mérito, mas que elevam seus autores ao *status* de pesquisadores produtivos e eficientes” (2000, p. 3, grifo da autora).

A adoção de índices de citação internacionais, a exemplo daqueles desenvolvidos pelo Institute for Scientific Information (ISI), como parâmetros para a avaliação do impacto da produção científica provoca um círculo vicioso que acaba por prejudicar os cientistas e os periódicos de países periféricos como o Brasil, como descreve Suzana Mueller:

Essas bases de dados, adotadas internacionalmente como fonte de referência para medir citações e impacto de artigos, autores e títulos, incluem apenas uma percentagem muito pequena de títulos provenientes dos países em desenvolvimento. Segundo Gibbs (1995), o SCI lista artigos que foram publicados em cerca de 3.300 revistas científicas selecionados dentre os mais de 70000 publicados no mundo inteiro. Desses, a percentagem de títulos provenientes dos Estados Unidos (dados de 1994) era de 30,814%, enquanto a do Brasil teria, naquela época, 0,646%. A inclusão de um periódico nos índices da ISI e em outras bases de dados internacionais garante aos artigos nele publicados a visibilidade necessária para serem encontrados nas buscas por literatura recente, aumentando a chance de serem lidos e citados. Os periódicos mais citados se tornam cada vez mais lidos e citados, atraindo mais bons autores, enquanto os periódicos que estão fora desse núcleo de elite têm acesso cada vez mais difícil aos índices de citação e de análise, e são portanto menos lidos e menos citados, num círculo vicioso. (MUELLER, 1999, não paginado).

Daisy Noronha e João Maricato também abordam esta questão, reafirmando que o “uso indiscriminado” destas bases internacionais “pode criar mais problemas que soluções”, e assinalando a necessidade de estabelecer indicadores específicos para medição da produção científica no Brasil (NORONHA; MARICATO, 2008, p. 117). Outros países enfrentam problemas semelhantes: os dinamarqueses Søndergaard, Andersen e Hjørland, por exemplo, demonstram preocupação com o fato de que cientistas e acadêmicos europeus são avaliados de acordo com sua visibilidade em bases de dados norte-americanas, as quais são desenvolvidas a partir de necessidades específicas dos norte-americanos, que não necessariamente correspondem às necessidades europeias (2003, p. 309).

Em 2006, Nigel Shadbolt, Tim Brody, Les Carr e Stevan Harnad lançaram sua previsão de uma rede aberta de pesquisa, imaginando um futuro em que todos os artigos publicados em periódicos científicos revisados por pares estariam disponíveis livremente para todos os

usuários potenciais. Sua visão está resumida em 28 propostas, e a maioria delas trata de questões relacionadas às medidas de impacto. Com base no método do ISI, os autores criaram o Citebase Search, uma ferramenta de busca baseada em citações, alimentada por bancos de dados de acesso livre. Este software permitiria o desenvolvimento de diversas medidas de impacto (citações, cocitações, downloads, codownloads, entre outros), e tornaria possível explorar a rede de documentos científicos de maneiras antes inimagináveis (SHADBOLT et al., 2006).

4 PRÁTICAS E MEDIDAS DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA WEB SOCIAL: ANTECEDENTES DA ALTMETRIA

Quando Jason Priem propôs o termo “*altmetrics*”, num post publicado no Twitter em 28 de setembro de 2010² (PIWOWAR, 2013b, p. 9), a discussão sobre as possibilidades da Web Social para a comunicação científica e o desenvolvimento de novas métricas estava se desenvolvendo há algum tempo. Já em 2007, Michael Jensen observou que as diferentes concepções de autoridade reforçadas na Web Social representam um desafio à autoridade científica. Segundo ele, o sistema de comunicação científica tradicional se desenvolveu num ambiente de escassez de informação, marcado pela necessidade de aproveitar ao máximo os recursos disponíveis. Nesse ambiente, a autoridade depende não só das capacidades do autor como também da reputação do editor, do prestígio da instituição, do acúmulo de citações ao longo do tempo, etc.

Na Web Social, um contexto de abundância de informação em que os custos de publicação são baixos, se consolidam formas de autoridade geradas pelos usuários que participam em suas diferentes ferramentas – popularidade (exemplificada no Google PageRank, que combina técnicas de correspondência de texto e o volume de links para uma determinada página para definir sua relevância para uma busca); atribuição de valor por meio do uso de tags; avaliações (como o “curtir” do Facebook ou o “gostei” do YouTube) entre outras. Com base nisso, e lembrando que este tipo de avaliação de autoridade depende da visibilidade dos conteúdos avaliados, Jensen (2007) observa que o conteúdo acadêmico precisa estar disponível livremente online, e que os pesquisadores que desejarem se estabelecer em seus campos deverão ter participação ativa nesse processo:

Encoraje seus amigos e colegas a criar links para o seu documento online. Encoraje a conversação online com leitores interessados. Encoraje o acesso livre a grande parte de, ou a toda a, sua produção acadêmica. Registre e archive digitalmente todas as suas atividades acadêmicas. Reconheça o trabalho de outras pessoas por meio de links, menções, e outras formas de reconhecimento online. Aproveite os repositórios institucionais, bem como os editores em acesso livre. A lista poderia continuar (JENSEN, 2007, não paginado, tradução nossa).

Dario Taraborelli, em 2008, propôs que serviços de *social bookmarking* acadêmicos como Connotea e CiteULike poderiam servir de base para a obtenção de medidas de impacto e

² O post original está disponível em <http://twitter.com/jasonpriem/status/25844968813> (acesso em 13 jan. 2014).

qualidade científica. O autor lista algumas áreas onde esperava que as métricas obtidas desses serviços ofereceriam desafios aos indicadores de qualidade tradicionais: a relevância semântica (etiquetas sociais como indicativo do conteúdo de um documento); a popularidade (em termos absolutos, como o número total de usuários que salvaram um documento em suas coleções, e relativos, em um determinado período de tempo); e a produção de anotações colaborativas. Este último item tornaria viável um sistema aberto e leve (*soft*) de revisão por pares, aproveitando o comportamento normal dos usuários (fazer anotações nos artigos de sua coleção) para compilar listas com todos os comentários a um determinado artigo. O autor não ignora que esse tipo de revisão coletiva não substituiria a análise por especialistas, mas considera que soluções poderão ser encontradas para dar maior peso à análise daqueles usuários de maior prestígio entre os colegas (TARABORELLI, 2008).

As críticas ao fator de impacto (citadas no item 5.4 deste trabalho) levaram ao surgimento de uma série de novas métricas. Bollen e outros analisaram 39 destas métricas (32 baseadas em citação e uso, 16 baseadas em redes sociais de citação, 16 baseadas em redes sociais de uso, 4 medidas de impacto de periódico publicadas pelo grupo Scimago³ e 3 medidas do Journal Citation Report de 2007) para determinar como e com que precisão estes indicadores conseguem expressar impacto científico. Os resultados indicam que o impacto científico deve ser compreendido como uma construção multidimensional, que não pode ser expressa por um único indicador; e que, a despeito de sua popularidade, métricas baseadas em periódicos como o Fator de Impacto da Thomson Reuters e o Scimago Journal Rank “expressam um aspecto bastante particular do impacto científico que pode não estar no centro da noção de ‘impacto’ na ciência”. De acordo com a análise dos autores, métricas baseadas no uso podem ter um melhor desempenho na medição do consenso científico (BOLLEN et al, 2009).

Rob Procter e outros publicaram em 2010 os resultados de estudo sobre o uso dos recursos da Web 2.0 por pesquisadores do Reino Unido. Eles verificam que uma grande variedade destes recursos é utilizada pelos cientistas estudados, entre serviços comerciais genéricos adotados em larga escala, ferramentas adaptadas para instituições ou comunidades específicas, e serviços fornecidos por editores científicos, bibliotecas e similares. No entanto, a aceitação destes dois últimos tipos de ferramentas, mais especializadas e em geral mais inovadoras, é dificultada pela desconfiança dos cientistas em relação a recursos não submetidos a um processo de revisão prévia pelos pares.

Os autores assinalam também que a pluralidade de recursos disponíveis e sua contínua

³ Ver <http://www.scimagojr.com/> (acesso em 16 jan. 2014)

proliferação levam a uma fragmentação na base de usuários potenciais destas tecnologias, levando algumas pessoas a adiar a decisão de incorporá-las ao seu cotidiano até que se estabeleçam padrões mais amplos de utilização. Concluem afirmando que, neste estágio inicial da Web 2.0, “a prioridade deve ser encorajar processos relativamente abertos de experimentação em torno do desenvolvimento de ferramentas e serviços e de práticas de compartilhamento de informação” (PROCTER et al, 2010, p. 4053).

As vantagens do uso da Web Social, mais especificamente dos blogs, para uma disciplina científica são exemplificadas num estudo promovido pelo Banco Mundial que fornece dados quantitativos sobre o impacto dos blogs sobre a Economia (MCKENZIE; OZLER, 2011). O estudo constatou que os artigos citados por blogs tiveram um aumento significativo no número de visualizações e downloads; e que a reputação dos autores de blogs (e a de suas instituições) foi elevada acima da média de economistas com perfil similar. Os autores também verificaram evidências da influência dos blogs sobre as atitudes e o conhecimento de seus usuários – entrevistados relataram ter uma visão mais positiva do Banco Mundial após se tornarem leitores do blog *Development Impact*⁴ daquela instituição.

Em julho de 2010, Jason Priem e Bradley M. Hemminger publicaram o artigo *Scientometrics 2.0* (Cientometria 2.0), em que listam sete categorias de ferramentas da Web 2.0 que poderiam servir de fonte para estudos cientométricos, a saber: favoritos sociais, gerenciadores de referências, serviços de recomendação, comentários em artigos, microblogs (Twitter), Wikipédia, e blogs. Os autores destacam três possíveis usos para o que chamam de cientometria 2.0: como complemento para avaliação profissional de acadêmicos, no desenvolvimento de sistemas de recomendação/filtragem de artigos, e como mais uma ferramenta para mapear e compreender a Ciência (PRIEM; HEMMINGER, 2010).

Em novembro de 2010, cerca de um mês depois de cunhar o termo *altmetrics*, Jason Priem se juntou a outros pesquisadores preocupados com o tema – Dario Taraborelli, Paul Groth e Cameron Neylon – para lançar o texto “*Altmetrics: a manifesto*” (Altmetria: um manifesto), em que se estabeleciam as bases desta nova área de investigação (PRIEM et al, 2010). Segundo o documento, o contexto que justifica o surgimento da altmetria é a crise dos filtros tradicionalmente utilizados para determinar a qualidade da informação científica – revisão por pares, contagem de citações e fator de impacto de periódicos.

A revisão por pares é problemática por ser lenta, desestimular a inovação, e por ser ineficiente para reduzir o volume de pesquisas publicadas, uma vez que parte considerável dos

⁴ Ver <http://blogs.worldbank.org/impactevaluations/> (acesso em 13 jan. 2014)

manuscritos rejeitados acaba sendo eventualmente publicada em outra revista – Garvey e Griffith já observavam em seu estudo que “[a] rejeição pode impedir que um manuscrito apareça em um periódico científico específico [...], mas raramente evita seu eventual aparecimento na literatura periódica pública de uma disciplina científica” (1972, p. 132, tradução nossa).

A contagem de citações é uma ferramenta valiosa, mas incompleta: desconsidera o contexto e as razões para citação, limita-se geralmente apenas às publicações formais (principalmente artigos de periódicos), e não consegue medir a influência que os trabalhos científicos podem ter fora da academia (PRIEM et al, 2010).

O fator de impacto de periódico, calculado pela Thomson Reuters, tem sido frequentemente utilizado como um importante indicador na avaliação individual de artigos e cientistas. Órgãos de fomento e instituições de ensino e pesquisa, ao avaliar profissionais para fins de financiamento e/ou avanços na carreira, frequentemente utilizam o fator de impacto como medida indireta para estimar a influência de pesquisadores e publicações. Supõe-se que um artigo publicado em periódico de alto impacto terá, necessariamente, mais influência do que se tivesse sido publicado numa revista com fator de impacto menor, mas tal prática pode gerar distorções, devido à assimetria no volume de citações entre artigos publicados num mesmo veículo, observada na maior parte das publicações (GARFIELD, 2005, p. 18). Outras limitações do fator de impacto incluem sua possibilidade de manipulação – um exemplo é o caso recente de 4 periódicos brasileiros suspensos pela Thomson Reuters por suspeitas de fraude (VAN NOORDEN, 2013) – e a falta de transparência sobre os critérios e fórmulas utilizados para o cálculo do indicador (SAN..., 2012).

O manifesto pela altmetria contrapõe este quadro à situação criada pela incorporação das ferramentas da web social ao cotidiano dos cientistas; as quais, além de facilitar contatos e promover a disseminação de conteúdos, oferecem a vantagem de registrar e dar visibilidade a processos que antes eram efêmeros e ocultos:

aquele artigo muito lido (mas não citado) que costumava viver numa prateleira agora vive no Mendeley, CiteULike, ou Zotero – onde podemos vê-lo e contá-lo. Aquela conversa no corredor sobre uma descoberta recente se mudou para os blogs e as redes sociais – agora, podemos ouvi-la. Os bancos de dados locais sobre genoma se transferiram para um repositório online – agora, podemos localizá-lo. Este grupo de atividades diversas forma um traço composto de impacto muito mais rico que qualquer um existente antes. Chamamos os elementos deste traço de altmetria. (PRIEM et al., 2010, não paginado, tradução nossa).

Os autores encerram o manifesto encorajando o engajamento dos pesquisadores no estudo da altmetria, a fim de determinar se as métricas alternativas realmente refletem impacto ou apenas ruído. O desenvolvimento desta nova área de estudos posteriormente ao lançamento deste manifesto é o objeto de nossa pesquisa. A seguir, apresentamos a metodologia utilizada e a análise dos resultados obtidos.

5 METODOLOGIA

Para alcançar nosso objetivo de conhecer o estado da arte dos estudos de altmetria, foi realizada uma pesquisa bibliográfica exploratória utilizando fontes nacionais e internacionais selecionadas. Segundo Antônio Carlos Gil, a principal finalidade de uma pesquisa exploratória é “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (2008, p. 27). Considerando que o surgimento das métricas alternativas é um fenômeno recente, e que ainda não estão totalmente claras suas implicações para as práticas e os estudos de comunicação científica, entendemos que a abordagem exploratória é a mais adequada aos nossos objetivos de pesquisa.

Para obter um panorama abrangente do desenvolvimento do tema, foram selecionadas fontes de destaque nacional e internacional para constituir o *corpus* desta pesquisa, a saber:

- *African Journals OnLine* (AJOL), base que reúne mais de 400 periódicos acadêmicos publicados no continente africano;
- Anais da *International Society of Scientometrics and Informetrics Conference* (ISSI), conferência da Sociedade Internacional de Cientometria e Informetria, principal evento internacional da área;
- *Annual Review of Information Science and Technology* (ARIST), publicação da Association for Information Science & Technology (ASIST) que apresenta revisões de literatura sobre temas, tópicos e tendências diversos no âmbito da Ciência da Informação;
- *arXiv*, repositório internacional em acesso aberto de preprints das áreas de Física, Matemática, Ciência da Computação, Biologia Quantitativa, Finanças e Estatística;
- *Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação* (Brapci), que reúne referências e resumos de 35 periódicos brasileiros, impressos e eletrônicos;
- *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações* (BDTD/IBICT), projeto do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia que integra sistemas de informação de teses e dissertações existentes em instituições brasileiras de ensino e pesquisa;
- *e-LIS*, repositório internacional em acesso aberto de preprints das áreas de

Biblioteconomia e Ciência da Informação;

- *LISA: Library and Information Science Abstracts*, base referencial internacional especializada em Biblioteconomia e Ciência da Informação que apresenta resumos de trabalhos publicados em cerca de 440 periódicos de mais de 68 países;
- *Redalyc: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, base eletrônica regional em acesso aberto com cobertura de mais de 880 títulos.
- *Scientific Eletronic Library Online (SciELO)*, biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros;
- *Scopus*, base referencial internacional mantida pela Elsevier, inclui mais de 21.000 títulos entre periódicos, livros e conferências;
- *Web of Science*, base referencial internacional mantida pela Thomson Reuters com cobertura de mais de 12.000 periódicos;

Em todas as bases foi realizada uma busca exaustiva por itens contendo os termos *altmetria*, *altmetric* e/ou *altmetrics* em seu título, resumo e/ou palavras-chave, publicados até dezembro de 2013. Este recorte, que exclui aqueles estudos que tratam da disseminação de publicações científicas pela web social sem no entanto aderir ao termo *altmetrics*, se justifica pelo objetivo de traçar o desenvolvimento específico da altmetria, atendendo às restrições de tempo e recursos de uma pesquisa de mestrado. A preocupação em atender estas restrições também justifica nossa opção de não incorporar fontes altmétricas (blogs, Twitter, Mendeley, ResearchGate, entre outras) ao nosso corpus.

As buscas foram realizadas em janeiro de 2014. A consulta ao ARIST, LISA, Scopus e Web of Science foi realizada por intermédio do Portal de Periódicos da Capes. As demais fontes foram consultadas diretamente em seus respectivos websites. Quatro das fontes não apresentaram resultados compatíveis com os critérios de busca, a saber: AJOL, ARIST (cuja publicação foi encerrada em 2011, segundo a página oficial do periódico⁵), BDTD/IBICT e SciELO. Os resultados obtidos nas demais fontes são apresentados na Tabela 1.

⁵ Ver <https://www.asis.org/Publications/ARIST/>, acesso em 7 jan. 2014

Tabela 1 – Resultados por fonte

Fonte	Documentos Encontrados
Anais da ISSI	4
arXiv	4
Brapci	1
e-LIS	13
LISA	10
Redalyc	1
Scopus	34
Web of Science	13
TOTAL	80

Fonte: Dados da pesquisa.

Após a busca, procedemos a análise preliminar das referências, a fim de identificar corretamente os itens e seus respectivos autores e eliminar duplicatas. Durante esta análise, verificamos que um item presente nas bases Scopus e Web of Science sob o título *Altmetrics Collection* (PRIEM; GROTH; TARABORELLI, 2012) não se tratava de um artigo único, mas da introdução a uma coleção do periódico PLoS One contendo 14 artigos sobre o tema altmetria. Optamos por incluir na amostra os demais itens da coleção, com exceção do artigo de Bollen e outros publicado em 2009 (anterior, portanto, ao manifesto da altmetria). Também acrescentamos ao *corpus* da pesquisa os artigos publicados no especial sobre altmetria do *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology* (v. 39, n. 4, abr.-maio 2013), localizados durante buscas no site do ARIST.

Após a análise preliminar, a eliminação das duplicatas e os acréscimos apontados no parágrafo anterior, obtivemos um total de 76 documentos publicados entre 2011 e 2013. Estas referências foram organizadas em uma planilha elaborada com auxílio do software Excel, da Microsoft, estruturada com os seguintes campos: autor(es), título, tipo de publicação, título da publicação principal (periódico, conferência), ano e idioma (Apêndice A).

Além da presença da altmetria na literatura, procura-se retratar também o seu uso na prática. Assim, partindo de indicações na literatura estudada e da análise de páginas web, buscamos conhecer implementações e projetos relacionados à área. Buscas na Plataforma Lattes e na web em geral foram realizadas para determinar o conhecimento sobre e aplicações da altmetria no Brasil.

Definido e organizado o *corpus*, passamos à leitura e análise propriamente dita, procurando responder às seguintes questões:

- Questões de caráter quantitativo (Capítulo 7):
 - Como os documentos da amostra se distribuem ao longo do tempo?
 - Que tipos de documentos são produzidos?
 - Quais os idiomas utilizados?
 - Quantos autores estão envolvidos na produção de literatura sobre altmetria? De que países/regiões são provenientes?
 - Quais são os autores mais produtivos na área?
 - Que periódicos e/ou eventos se destacam na divulgação de documentos sobre métricas alternativas?
- Questões de caráter qualitativo (Capítulo 8):
 - Qual o conceito de altmetria?
 - Quais as vantagens e desvantagens da altmetria segundo a literatura analisada?
 - Há estudos empíricos sobre altmetria? O que concluem?
 - Em que áreas do conhecimento as métricas alternativas são (mais) aplicadas?
 - Como as métricas alternativas estão sendo utilizadas na prática?
 - Qual o cenário da altmetria no Brasil?

6 RESULTADOS: ANÁLISE QUANTITATIVA

Iniciamos nossa análise pela distribuição cronológica dos trabalhos selecionados. Como visto no capítulo 6, o termo *altmetrics* foi cunhado ao final de 2010 (PRIEM et al., 2010). O Gráfico 1, abaixo, demonstra como o uso do termo vem aumentando gradualmente nos últimos anos.

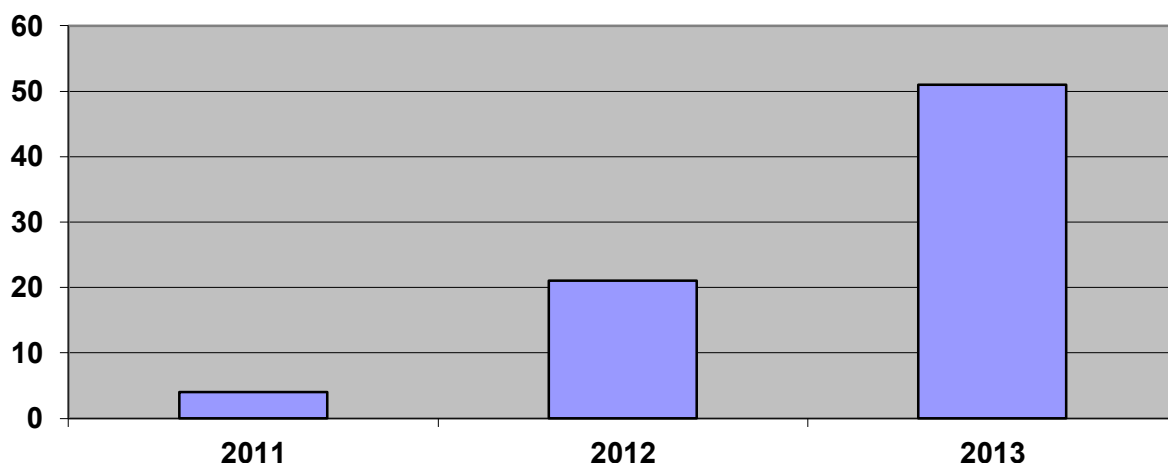


Gráfico 1 – Distribuição de documentos por ano.

Fonte: Dados da pesquisa.

Do total de 76 documentos localizados, aproximadamente 67% (51) foram publicados no ano de 2013, 28% (21) em 2012, e 5% (4) em 2011. Constata-se que a pesquisa sobre altmetria encontra-se em expansão.

Quanto ao tipo de publicação, verifica-se que a maior parte dos documentos é de artigos de periódico (67%), seguidos pelos trabalhos apresentados em eventos (12%). Outros tipos de publicação, tais como artigos de jornal, *preprints*, apresentações, cartas, editoriais e ensaios, somam 21% da amostra (Gráfico 2). A prevalência de artigos de periódicos na amostra reflete a composição das fontes selecionadas – a maioria dos itens vem da base Scopus, composta majoritariamente por documentos formais. A presença de *preprints*, apresentações e similares se justifica pela inclusão do arXiv e da eLIS, fontes que incluem documentos informais.

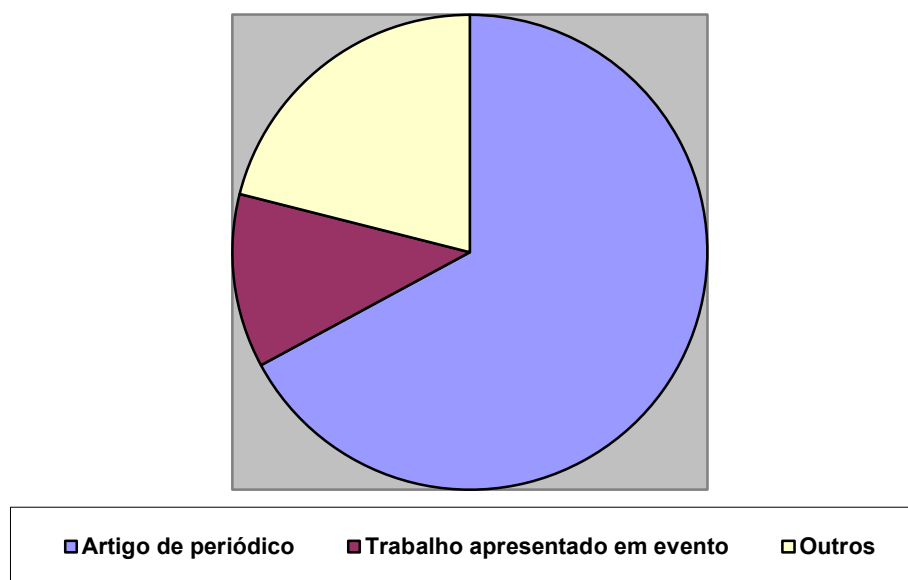


Gráfico 2 – Distribuição de documentos por tipo.

Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 3 apresenta a distribuição dos documentos por idioma. A língua predominante na amostra é o inglês (85%), mas também aparecem documentos em alemão (5%), espanhol (4%), ucraniano (3%), japonês, polonês e português (1% cada).

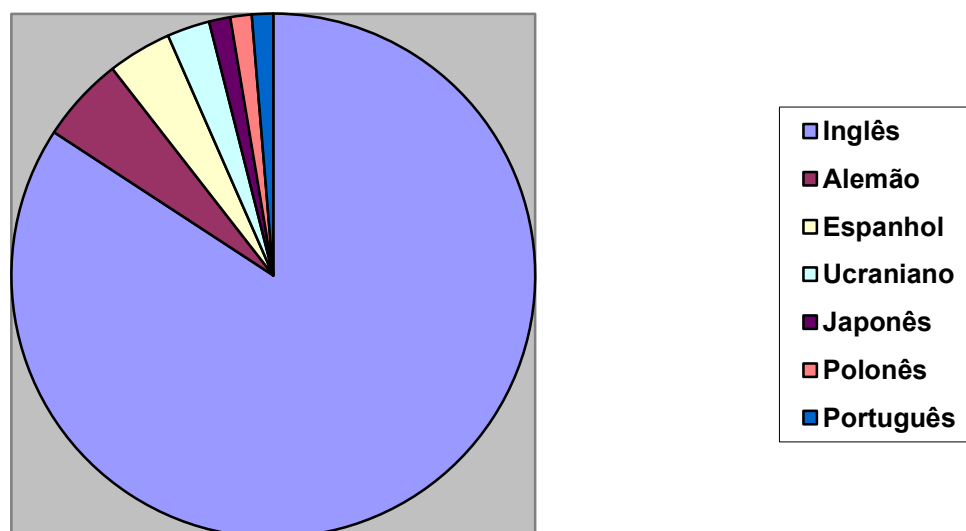


Gráfico 3 – Distribuição de documentos por idioma.

Fonte: Dados da pesquisa.

Foram identificados 139 autores, atuando em 19 países diferentes. A Tabela 2 apresenta a distribuição dos autores por área geográfica e país.

Tabela 2 – Distribuição de autores por área geográfica e país.

REGIÃO	País	Autores
América do Norte	EUA	54
	Canadá	8
Europa	Reino Unido	18
	Alemanha	9
	Holanda	7
	Espanha	4
	Polônia	3
	Rússia	1
	Suécia	1
	Ucrânia	1
	Bélgica	1
	China	14
Ásia	Índia	2
	Malásia	2
	Japão	1
	Coréia do Sul	1
América do Sul	Brasil	6
Oceania	Austrália	4
Oriente Médio	Israel	2

Fonte: Dados da pesquisa.

Entre os países, os Estados Unidos da América se destacam – seus 54 autores representam sozinhos 39% do total. Somando a estes os 8 autores do Canadá, a América do Norte aparece como a principal região representada na amostra em análise (45% dos autores). A Europa vem em seguida, com um total de 45 autores (32%) distribuídos por 9 países, com destaque para o Reino Unido com 18 autores. Vinte autores (14% do total) atuam em 5 nações da Ásia, sendo 14 deles provenientes da China. América do Sul, Oceania e Oriente Médio reúnem os 9% de autores restantes. Nota-se a ausência na amostra de autores afiliados a instituições africanas.

Cada um dos quatro autores mais produtivos da amostra contribuiu, como autor ou coautor, na elaboração de 5 documentos. São eles Heather A. Piwowar, Jason Priem (um dos autores do manifesto inaugural da área) e Stacy Konkiel, dos EUA; e Mike Thelwall, do Reino Unido. Outros quatro autores contribuíram em 3 artigos cada: Judit Bar-Ilan (Israel), Euan Adie (Reino Unido), Álvaro Cabezas Clavijo e Daniel Torres Salinas (Espanha). Quatorze autores contribuíram em 2 artigos cada, e os 117 autores restantes participaram na elaboração de 1

artigo cada. Mais da metade (47, ou 62%) dos documentos analisados foram elaborados por dois ou mais autores, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – CoAutorias

Quantidade de Autores	Documentos Publicados	Proporção
Um	29	38%
Dois	20	26%
Três	14	18%
Quatro ou mais	13	17%

Fonte: Dados da pesquisa.

Entre os periódicos presentes na amostra destaca-se a *PLoS One*, com os 11 artigos reunidos até o final de 2013 em sua *Altmetrics Collection*. Dirigida por Jason Priem, Paul Groth e Dario Taraborelli, esta coleção, ainda em desenvolvimento, tem como objetivo reunir “um *corpus* emergente de pesquisa para aprofundar o estudo e o uso das métricas alternativas” (PRIEM; GROTH; TARABORELLI, 2012, não paginado, tradução nossa). O desempenho do segundo periódico de maior destaque na amostra, *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*, tem justificativa semelhante: os 8 artigos presentes na amostra analisada foram publicados em uma seção especial editada por Heather Piwowar, dedicada aos usos, riscos, benefícios e perspectivas da altmetria (PIWOWAR, 2013b).

Publicação tradicional na área de estudos métricos da informação, a revista *Scientometrics* figura na amostra analisada com 5 artigos publicados. *Insight*, um periódico voltado para profissionais do ensino superior, publicou 3 artigos sobre altmetria no período em questão. Os periódicos *Anuário ThinkEPI* (espanhol, voltado para Biblioteconomia e Ciência da Informação) e *College & Research Libraries News* (dos EUA) aparecem com 2 artigos respectivamente. Complementam a lista 21 periódicos que publicaram 1 artigo cada abordando as métricas alternativas, totalizando 27 publicações.

7 RESULTADOS: ANÁLISE QUALITATIVA E ESTADO DA ARTE DA ALTMETRIA

A partir daqui apresentamos uma análise qualitativa dos nossos resultados, dividida em quatro subseções. A primeira discute o conceito de métricas alternativas e as principais propostas e críticas à altmetria. A segunda apresenta um apanhado dos estudos empíricos em altmetria que figuram na amostra analisada. A terceira parte reúne algumas das implementações e usos práticos das métricas alternativas. Finalmente, a quarta parte traz o cenário da altmetria no Brasil.

7.1 ALTMETRIA: CONCEITO, PROPOSTAS E CRÍTICAS

O conceito de altmetria mais citado no âmbito da amostra aqui analisada é o do site altmetrics.org: “a criação e o estudo de novas métricas baseadas na Web Social para analisar e informar atividades acadêmicas”⁶ (ver ADIE; ROE, 2013; ROEMER; BORCHADT, 2012; TORRES SALINAS; CABEZAS CLAVIJO; JIMÉNEZ-CONTRERAS, 2013; WANG; WANG; XU, 2012; WILSON, 2013; YEONG; ABDULLAH, 2012). Outras definições encontradas na literatura estudada estão listadas a seguir:

- “o estudo e uso de métricas de impacto acadêmico baseadas na atividade em ferramentas e ambientes online. O termo também tem sido utilizado para descrever as métricas em si” (PRIEM; GROTH; TARABORELLI, 2012, não paginado, tradução nossa);
- “a criação e o estudo de novas métricas para a análise da comunicação científica (o impacto científico e o comportamento comunicativo de cientistas) fora dos canais tradicionais do sistema de comunicação científica, a saber, em redes sociais, blogs, fóruns, etc” (GALYAVIEVA, 2013, p. 94, tradução nossa);
- “o uso de dados webométricos e cibernômicos em estudos cientométricos” (GOUVEIA, 2013, p. 219)
- “índices baseados na atividade em ambientes de mídia social” (HAUSTEIN et al., 2013, p. 469, tradução nossa)
- “métricas alternativas baseadas em atividade online” (KONKIEL; SCHERER,

⁶ Disponível em <http://altmetrics.org/about/> (acesso em 13 jan. 2014). Tradução nossa.

2013, p. 22, tradução nossa)

- “uma variedade de medidas de impacto de pesquisa que vão além das citações” (KWOK, 2013, p. 491, tradução nossa);
- “uma nova abordagem para medir impactos de pesquisa invisíveis e mais amplos em um ecossistema acadêmico diverso, para além das medidas clássicas (MOHAMMADI; THELWALL, 2013a, não paginado, tradução nossa);
- “medidas de impacto acadêmico derivadas da atividade online” (MOUNCE, 2013, p. 14, tradução nossa)
- “uma subdivisão da cientometria e da webometria que procura identificar novas métricas baseadas em atividades acadêmicas em plataformas online para avaliação de pesquisa” (MOHAMMADI; THELWALL, 2013b, p. 202-203, tradução nossa)
- “ferramentas para medir o impacto acadêmico em um ambiente online” (PIWOWAR; PRIEM, 2013, p. 10, tradução nossa)
- “o uso das mídias sociais, particularmente as mídias da Web 2.0, para avaliar a influência de pesquisadores em todos os tipos de usuários” (RONALD; FRED, 2013, p. 3288, tradução nossa);
- “métricas da web social para publicações acadêmicas” (SUD; THELWALL, 2013, não paginado, tradução nossa);
- “contagem de citações ou menções em serviços específicos da web social” (THELWALL et al, 2013, não paginado, tradução nossa)
- “indicadores derivados da participação dos usuários nas ferramentas 2.0 com fins acadêmicos” (TORRES SALINAS; CABEZAS CLAVIJO, 2013, não paginado, tradução nossa);
- “novas métricas baseadas na web social, com o propósito de obter uma análise em tempo real do impacto acadêmico de artigos” (WANG et al., 2013, não paginado, tradução nossa);

Considerando estas afirmações, podemos definir altmetria como o estudo, a criação e a utilização de indicadores – visualizações, downloads, citações, reutilizações, compartilhamentos, etiquetas, comentários, entre outros – relacionados à interação de usuários com produtos de pesquisa diversos, no âmbito da Web Social.

Heather Piwowar resume quatro potenciais vantagens da altmetria, que aparecem

repetidamente nos trabalhos que analisamos: (1) proporcionar um entendimento mais diversificado do impacto dos produtos de pesquisa, considerando não apenas citações como também leituras, discussões e recomendações; (2) permitir a obtenção mais rápida de dados sobre impacto; (3) possibilitar medir a influência e a visibilidade não só de artigos, mas também de produtos de pesquisa que estão fora do escopo dos filtros tradicionais (tais como blogs, microblogs, comentários, anotações, bancos de dados, códigos, experimentos, programas de computador, entre outros); e (4) facilitar a verificação de impactos sobre audiências diversas, incluindo não só pesquisadores mas também profissionais, educadores, e o público em geral (2013b, p. 9).

Juan Pablo Alperin (2013a) expande a noção de altmetria para incluir, além das métricas alternativas e dos produtos de pesquisa alternativos, os “pesquisadores alternativos”: aqueles que estão à margem do atual sistema de comunicação científica, dispondo de poucos recursos, atuando em áreas do conhecimento menos privilegiadas, e/ou desenvolvendo pesquisas de pouco interesse para os países que concentram a elite científica. Esta definição abarcaria principalmente os pesquisadores dos países em desenvolvimento, os quais poderiam se aproveitar das ferramentas altmétricas para mudar o quadro mundial da comunicação científica.

Cabe ressaltar que nem todos os pesquisadores de países em desenvolvimento se encaixam neste conceito de pesquisador alternativo – um bom exemplo é o brasileiro Carlos Medicis Morel, Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq – Nível 1A, reconhecido nacional e internacionalmente por sua produção no pelos trabalhos no campo da parasitologia molecular e biotecnologia (MOREL, 2014), presente e atuante em redes sociais como Twitter⁷ e LinkedIn⁸. Ainda assim, autores alertam para os riscos de basear a avaliação de cientistas de países em desenvolvimento em indicadores fornecidos por índices de citação internacionais, tendo em vista que a produção científica dos países do Sul está subrepresentada naquelas bases (MUELLER, 1999; NORONHA; MARICATO, 2008; ALPERIN, 2013a, ALPERIN, 2013b).

Segundo Alperin, um dos benefícios oferecidos pela altmetria aos pesquisadores alternativos seria o estímulo à formação e ao fortalecimento de comunidades de pesquisa locais, nacionais e regionais. A partir dos dados sobre as diferentes interações do público com sua pesquisa, um pesquisador poderia ver quem a utiliza e ter a oportunidade de interagir com seus leitores; e ainda aproveitar a visibilidade oferecida pelas mídias sociais para atrair a atenção da comunidade científica e do público em geral. Outra vantagem estaria na adoção de métricas alternativas em avaliações de carreira promovidas por instituições de ensino e pesquisa,

⁷ Ver <https://twitter.com/cmmorel>, acesso em 5 maio 2014.

⁸ Ver <http://br.linkedin.com/in/carlosmorel>, acesso em 5 maio 2014.

agências de financiamento e governos de países em desenvolvimento, diminuindo a influência dos índices de citação internacionais (que favorecem os temas de interesse para os países desenvolvidos) como parâmetro para avaliar a produção científica local. No entanto, o autor destaca que tais benefícios não são nem garantidos nem automáticos, dependendo de um esforço consciente para evitar os erros do passado. Por exemplo, a exclusão de fontes e indicadores altmétricos provenientes de países em desenvolvimento e/ou em outras línguas além do inglês pode conduzir a distorções semelhantes às encontradas nas medidas tradicionais de impacto. Superados estes obstáculos, a disseminação da altmetria entre os pesquisadores alternativos de todo o mundo teria o potencial de “gerar uma mudança na comunicação científica que vai muito além dos muros da academia” (ALPERIN, 2013a, p. 21).

Ainda que sua origem esteja relacionada à crítica às métricas tradicionais, em especial a contagem de citações e o fator de impacto, a altmetria não procura substituí-las. Antes, as métricas alternativas se apresentam como um complemento aos métodos tradicionais de avaliação, oferecendo caminhos para analisar de forma mais completa o impacto de produtos de pesquisa. De fato, os proponentes das métricas alternativas sustentam que a variedade é um de seus pontos fortes, reafirmando que a noção de “impacto científico” tem múltiplas dimensões e não deve ser reduzida a um único indicador:

Índices de citação incluem apenas um número limitado de publicações e a contribuição de um pesquisador não é facilmente redutível a um número único. Além disso, o processo de publicação implica que essas métricas são necessariamente lentas e o foco em um único indicador aumenta as chances de que este fique vulnerável a abusos. Isto não quer dizer que as citações não podem fornecer informações úteis, apenas que essas informações são limitadas (STUART, 2011, p. 16, tradução nossa).

[...] citações refletem apenas um *reconhecimento formal* e portanto oferecem apenas um retrato parcial do sistema científico. Acadêmicos podem discutir, anotar, recomendar, refutar, comentar, ler e ensinar uma nova descoberta antes que ela finalmente apareça no registro formal de citações. Precisamos de novos mecanismos para criar uma imagem mais sutil e de maior resolução da Ciência (PRIEM; GROTH; TARABORELLI, 2012, não paginado, grifo do autor, tradução nossa).

Ao analisar os padrões em que as pessoas estão lendo, marcando como favoritos, compartilhando, discutindo, E citando online podemos identificar que tipos – que sabores – de impacto um produto de pesquisa está tendo de um modo que as citações isoladas não podem superar. O objetivo não é comparar sabores: um sabor não é objetivamente melhor que outro. Contudo, reconhecer diferentes tipos de contribuições pode nos ajudar a apreciar produtos de pesquisa pelas necessidades particulares que atendem (PRIEM; PIWOWAR; HEMMINGER, 2012, não paginado, tradução nossa).

A tendência de desejar uma única pontuação para avaliar a pesquisa é preguiçosa. Ainda que um número único como o fator de impacto seja certamente conveniente, há muitas evidências sugerindo que seu valor é de fato bastante limitado e falho para a maioria das aplicações (GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013, p. 60, tradução nossa).

A enorme variedade de métricas pode ser esmagadora, e seria muito mais fácil se nós simplesmente as substituíssemos por um número único. Tal economia – embora conveniente, talvez – é impraticável se desejamos preservar a amplitude das informações que essas métricas oferecem bem como manter a conveniência de suas diferentes naturezas (LIN; FENNER, 2013, p. 27, tradução nossa).

A crítica ao uso do fator de impacto de periódico como indicador para avaliação individual de pesquisadores ganhou força com o lançamento da *San Francisco Declaration on Research Assessment* (Declaração de São Francisco Avaliação da Pesquisa), conhecida pela sigla DORA. Elaborada por um grupo de editores de periódicos acadêmicos durante o encontro nacional da American Society for Cell Biology (ASCB) em dezembro de 2012, e assinada por mais de 10.000 indivíduos e 400 organizações⁹, a DORA estimula em sua recomendação de nº 17 o uso de uma variedade de métricas e indicadores na avaliação de impacto (SAN..., 2012).

Outra destacada vantagem da altmetria sobre os tradicionais estudos de citação é sua rapidez. Pela própria natureza do processo de publicação, a contagem de citações demanda tempo para obtenção de dados significativos: um artigo precisa ser lido, tornar-se alvo de reflexão e ser efetivamente utilizado em um trabalho de pesquisa, que deverá ser por sua vez submetido à revisão por pares e publicado antes que uma citação ocorra (RONALD; FRED, 2013, p. 3289). Em contraste, os indicadores altmétricos permitem apurar de forma quase imediata a atenção recebida por um trabalho científico nas redes sociais.

A altmetria é orientada por dados, e é possibilitada pelo acesso a um grande volume de dados que se acumulam rapidamente – em contraste com as citações, que são coletadas lentamente e muitas vezes em número reduzido (ADIE; ROE, 2013, p. 12, tradução nossa).

Altmetrias acontecem instantaneamente e são registradas, assimiladas e disponibilizadas imediatamente. Citações entre periódicos são registradas muito mais lentamente e demoram ainda mais para serem compiladas na pontuação do fator de impacto (GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013, p. 58, tradução nossa).

Um dos benefícios mais óbvios da altmetria é a rapidez. Citações levam anos para se acumular. Esta demora é um grande problema para estudantes de pós-graduação procurando emprego logo após publicarem seus primeiros artigos

⁹ A lista completa e atualizada de signatários está disponível no site <http://am.ascb.org/dora/> (acesso em 20 jan. 2014).

e para aqueles candidatos à promoção cujo trabalho mais profundo é publicado logo antes da avaliação. Muitos estudos descobriram que contagens de downloads, favoritos e tweets estão relacionados a citações, mas se acumulam muito mais rápido, geralmente em semanas ou meses em vez de anos. O uso de métricas oportunas permite aos pesquisadores demonstrar o impacto de seus trabalhos mais recentes (PRIEM, PIWOWAR, 2013, p. 11, tradução nossa).

Uma limitação chave das citações é o tempo: pode levar anos para um artigo seja citado porque ele precisa ser lido e incorporado numa pesquisa futura primeiro, e então essa pesquisa precisa ser publicada para que a citação seja indexada. Esta é uma limitação no uso de citações para avaliar o trabalho de jovens acadêmicos e para bibliotecas digitais. No segundo caso o tempo é um problema particular porque pesquisadores familiarizados com um campo precisariam principalmente manter-se atualizados em relação aos trabalhos publicados recentemente, que não teriam sido citados a não ser em casos raros. A web social pode ajudar a satisfazer a necessidade por métricas mais oportunas porque um artigo pode ser publicamente aprovado, ou pelo menos mencionado, na web social horas depois de sua publicação (SUD; THELWALL, 2013, não paginado, tradução nossa).

O fato de que citações levam tempo para acumular também tem impacto na avaliação de pesquisa, pois é necessário esperar alguns anos após a publicação antes que o impacto de artigos possa ser medido (...). Menções nas mídias sociais, disponíveis imediatamente após a publicação – e até antes da publicação no caso dos preprints – oferecem uma avaliação mais rápida do impacto (THELWALL et al., 2013, não paginado, tradução nossa).

No manifesto pela altmetria, Priem e outros observam que, além de artigos, patentes e outros produtos tradicionais, a Web serve de plataforma também para o compartilhamento de outros derivados da pesquisa – dados brutos, códigos de programação, experimentos, publicações semânticas (identificando trechos específicos de um artigo), auto-publicações (blogs, microblogs, comentários e anotações), e que os indicadores alternativos permitem medir os impactos desses produtos (PRIEM et al., 2010). Estes indicadores podem também dar visibilidade ao envolvimento de audiências distintas com uma pesquisa, considerando não só a parcela relativamente pequena de cientistas que a citam em seus respectivos artigos científicos, mas também outros pesquisadores, organizações, profissionais, educadores, estudantes, cientistas amadores, médicos, pacientes, e o público em geral. Com isso, a altmetria se revela um instrumento capaz de fornecer informações que são invisíveis às métricas tradicionais, além de colaborar no processo de divulgação e popularização da ciência.

[...] em muitos casos indicadores “tradicionais” de avaliação não levam em conta a diversidade de uso dos resultados de pesquisa. Por isso são necessários indicadores que se ajustem ao contexto onde serão implantados e que possam ser ajustados adequadamente por seus usuários. Um elemento chave dessas métricas é a identificação dos diferentes públicos abordados, acadêmico e

social. Como boa parte dos produtos de pesquisa está atualmente disponível na web, identificar públicos heterogêneos é crucial para medir impacto de forma multidimensional (DUIN; KING; VAN DEN BESSELAAR, 2012, não paginado, tradução nossa).

As altmetrias podem fornecer informações sobre impactos em audiências diversas como clínicos, profissionais, e o público em geral, bem como ajudar a monitorar o uso de produtos de pesquisa diversos como bancos de dados, programas de computador, e posts de blog. O futuro, então, poderá ver a altmetria e a bibliometria tradicional apresentadas em conjunto como ferramentas complementares oferecendo uma visão diferenciada e multidimensional da múltiplos impactos de pesquisa em múltiplas escalas de tempo (PRIEM; PIWOWAR; HEMMINGER, 2012, não paginado, tradução nossa).

[A altmetria] fornece informações mais amplas e profundas sobre os impactos de artigos acadêmicos, pesquisadores, departamentos, universidades, e assim por diante – fora do alcance das métricas tradicionais, que raramente saem dos limites da academia “tradicional”. É aqui que a divulgação se torna novamente um fator chave. Muitas áreas, mas particularmente as ciências, são cada vez mais pressionadas a demonstrar de que forma as pesquisas desenvolvidas são relevantes para o público em geral. É importante combater um ambiente de suspeita e propaganda, que apresenta os pesquisadores trabalhando em projetos ineficazes financiados pelo dinheiro dos contribuintes. Demonstrar sua relevância e utilidade é portanto essencial para sustentar uma cultura em que a pesquisa seja encorajada e apoiada. Quando essa relevância é medida e quantificada, o sistema funciona com mais eficiência e fornece mais evidências para apoiar o trabalho de pesquisa (GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013, p. 58, tradução nossa).

Estas altmetrias são rápidas: dados aparecem em dias ou semanas, em lugar dos anos exigidos pelas citações. Mais importante, elas são *diversificadas*, acompanhando todo tipo de impacto numa paisagem de comunicação científica em rápida transformação, povoada por

- *Produtos* diversos além do artigo, incluindo bancos de dados, programas de computador, e posts de blog,
- *Plataformas* diversas além do periódico tradicional, como repositórios institucionais e comunidades online, e
- *Públicos* diversos além da academia, incluindo profissionais, médicos, e o público em geral (LAPINSKY, PIWOWAR, PRIEM, 2013, não paginado, grifo do autor, tradução nossa).

Há mais diversidade de produtos de pesquisa hoje do que jamais houve. Cientistas estão desenvolvendo e lançando instrumentos melhores para documentar seus fluxos de trabalho, conferir o trabalho de colegas e compartilhar informações, de repositórios de dados a sistemas de discussão pós-publicação. À medida que fica mais fácil publicar uma ampla variedade de materiais online, deveria ser mais fácil também reconhecer a amplitude das contribuições intelectuais de um cientista (PIWOWAR, 2013a, p. 159, tradução nossa).

Métricas de produto (semelhante às métricas de artigos, para mais que só artigos) fornecem as evidências necessárias para convencer avaliadores de que um produto fez diferença. Além disso, porque os produtos alternativos frequentemente produzem impactos de formas que não são totalmente

captadas pelos mecanismos estabelecidos de atribuição, a altmetria será chave para a percepção do quadro completo de como produtos de pesquisa influenciam conversas, pensamentos e comportamentos (PRIEM, PIWOWAR, 2013, p. 11, tradução nossa).

[...] citações avaliam apenas o impacto da literatura acadêmica sobre aqueles que a citam – negligenciando muitos outros públicos da literatura científica que podem ler, mas não citar (...). Em particular, o impacto social da pesquisa pode não ser bem avaliado pelas citações e vários métodos alternativos tem sido desenvolvidos para dar conta disso. Uma vez que a web social é amplamente utilizada fora da ciência, pode ter o potencial de informar sobre impactos sociais (THELWALL et al., 2013, não paginado, tradução nossa).

A altmetria se relaciona estreitamente ao movimento pelo acesso aberto à informação científica, pela filosofia e pela prática (GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013, p. 59-60; KONKIEL; SCHERER, 2013; MOUNCE, 2013). Em contraste com o segredo comercial em torno do cálculo do Fator de Impacto de Periódico, os adeptos das métricas alternativas em geral defendem práticas transparentes, utilizando e produzindo dados e códigos abertos: “Altmetrias são [...] abertas – não só os dados, mas os scripts e algoritmos que coletam os dados e os interpretam” (PRIEM et al, 2010, não paginado). Como afirma Bjorn Hammarfelt:

Em geral, dados altmétricos estão prontamente disponíveis para qualquer pesquisador fazer download e utilizar. Isso em contraste com os bancos de citações como WoS ou Scopus em que é necessário pagar uma licença cara a fim de ter acesso ao material. A disponibilidade dos dados possibilita que um grupo maior de pesquisadores (incluindo acadêmicos das Humanidades) tenha acesso às suas próprias métricas de “impacto” e às de outras pessoas (HAMMARFELT, 2013, p. 722, tradução nossa).

Os indicadores altmétricos também podem ser especialmente relevantes para demonstrar a atenção recebida por produtos de pesquisa de livre acesso – artigos de periódicos em acesso aberto, documentos depositados em repositórios institucionais, itens compartilhados em páginas pessoais ou ferramentas como Figshare¹⁰, entre outros. Mencionando estudos que demonstram que artigos em acesso aberto recebem em média mais downloads e citações do que itens que requerem assinaturas, Ross Mounce (2013) sugere que o mesmo pode se repetir no caso das métricas alternativas. Para ele, capturar de forma precisa e verificável a atividade online em torno de produtos de pesquisa em acesso aberto pode ajudar a dar o destaque devido aos itens de maior qualidade e a identificar possíveis espaços onde os pesquisadores poderiam ser mais ativos. O autor também observa que o desenvolvimento da altmetria deverá se

¹⁰ Ver <http://figshare.com/> (acesso em 24 jan. 2014)

beneficiar da disseminação do modelo de publicação científica em acesso aberto (MOUNCE, 2013).

Stacy Konkiel e David Scherer (2013) destacam as vantagens que as métricas alternativas oferecem no âmbito dos repositórios institucionais. Administradores de RI's podem agregar dados altmétricos às estatísticas de uso para convencer mais depositantes a disponibilizar livremente seus conteúdos, informar a seus financiadores sobre os usos e impactos do repositório, e planejar o desenvolvimento da coleção, distribuição de recursos e a divulgação/marketing da ferramenta. Estes mesmos dados também podem ser utilizados pelos autores depositantes para conhecer mais sobre quem se interessa pelo seu trabalho e por administradores universitários interessados em demonstrar os feitos de sua instituição, além de fornecerem mais indicadores úteis para a avaliação do impacto e influência de uma pesquisa (KONKIEL; SCHERER, 2013).

Ainda que sejam em geral otimistas quanto às vantagens e potencialidades da altmetria, os trabalhos aqui analisados também apresentam críticas e mencionam suas desvantagens e riscos. Um destes riscos é a possibilidade de manipulação dos dados, com pesquisadores e publicações procurando aumentar artificialmente seus indicadores altmétricos (num mecanismo semelhante ao das autocitações e citações cruzadas, tentativas de manipular o fator de impacto de periódico). Embora admitam que este é um perigo real, que se tornará mais provável à medida que dados altmétricos sejam incorporados em mecanismos oficiais de avaliação; os autores destacam que o fator de impacto também é suscetível a manipulações, e que a própria estrutura aberta da altmetria pode facilitar a descoberta e correção das fraudes que venham a ocorrer, seguindo práticas já adotadas em outras instâncias da web social.

Alguns têm sugerido que as métricas alternativas seriam muito fáceis de manipular, nós argumentamos o oposto. O Fator de Impacto de Periódico é espantosamente aberto a manipulações; sistemas altmétricos maduros poderiam ser mais robustos, alavancando a diversidade das altmetrias e o poder estatístico do big data para detectar e corrigir algoritmicamente atividades fraudulentas. Esta abordagem já funciona para anunciantes online, sites sociais de notícias, Wikipédia, e ferramentas de busca. (PRIEM et al, 2010, não paginado, tradução nossa).

[...] contagens para indicadores altmétricos podem ser relativamente fáceis de manipular. Esta é uma limitação mais preocupante para aplicações futuras, já que poucas dessas contagens são atualmente importantes o suficiente para forjar. No entanto, é uma limitação que precisará ser discutida antes que a altmetria possa ser usada para avaliações sérias. De fato, a experiência sugere que quanto maior a atenção dada a essas métricas, mais a manipulação se tornará um problema; este certamente foi o caso com as citações, que são rotineiramente manipuladas por acadêmicos com graus variáveis de sucesso.

A experiência do Google e da Wikipédia, por outro lado, sugere que a cuidadosa mineração de dados é uma técnica efetiva para deter manipulações, ao passo que o controle exercido pela comunidade em sites sociais como Digg e Reddit também têm sido eficazes. A Social Science Research Network (SSRN), um repositório acadêmico de preprints, também relatou sucesso com essas abordagens (PRIEM; PIWOWAR; HEMMINGER, 2012, não paginado, tradução nossa).

Há também preocupações compreensíveis de que métricas alternativas possam ser manipuladas ou incrementadas artificialmente, seja por autores engajando-se em autopromoção excessiva ou inadvertidamente por spammers. Neste momento este tipo de manipulação do sistema é raro, mas é fácil detectar ambos algoritmicamente; no caso de spam no Twitter, em que centenas de contas falsas subitamente se envolvem em tweets aleatórios e sem sentido, todas as contas são muito novas, se seguem mutuamente e nunca foram mencionadas anteriormente em um artigo científico (LIU; ADIE, 2013, p. 33, tradução nossa).

A credibilidade dos indicadores alternativos também é posta em xeque. Alguns autores assinalam que não está claro, neste momento inicial, se a altmetria é uma medida de impacto ou um mero indicativo de popularidade. A atenção recebida por um artigo científico nas mídias sociais pode não estar diretamente relacionada à sua qualidade, mas ao seu apelo popular – pode tratar-se de um tema de interesse geral ou de um título que provoque curiosidade. Isto não é necessariamente um ponto negativo – mesmo que não seja comprovada a relação entre métricas alternativas e impacto científico, elas podem se revelar medidas úteis do impacto social geralmente invisível para as métricas tradicionais – mas é uma limitação que precisa ser esclarecida antes que os indicadores alternativos sejam utilizados para avaliação científica em larga escala.

É sabido que menções na Internet ou em outras mídias eletrônicas de comunicação são muito sensíveis a manipulações: basta perguntar a qualquer homem de negócios como manipular grandes multidões em um fórum público. Além disso, estes números podem, ainda mais que as citações, ser medidas de popularidade. Alguém pode imaginar altos números de tweets discutindo a relatividade geral de Einstein? Ou a teoria das cordas? Por isso, dados altmétricos devem ser analisados com cuidado, e no contexto de exercícios de avaliação multidimensional (RONALD; FRED, 2013, p. 3289, tradução nossa).

[...] embora pareça plausível que artigos mencionados com frequência na web social são importantes, é preciso ter evidências disso se a altmetria deve ser levada a sério em avaliações. Além disso, visto que há muitas partes diferentes da web social, evidências sobre o valor e a importância relativa de cada uma delas para a altmetria seriam úteis para editores buscando usá-las eficazmente. Altmetrias também precisam ser avaliadas porque artigos podem ser mencionados na web social por razões negativas, como por exemplo para criticá-los (Shema, Bar-Ilan, & Thelwall, 2012), para acusar os autores de

fraude, para discutir artigos retirados por retratação (Marcus & Oransky, 2011), por motivos irrelevantes como spam, ou menções automáticas (por exemplo, um periódico divulgando no Twitter todos os seus artigos publicados), ou porque possuem títulos engraçados ou curiosos. A web social também pode ser empregada por partes diferentes do sistema científico, tais como estudantes compartilhando recursos ou discutindo questões em vez de cientistas profissionais, e portanto a altmetria pode apontar para diferentes tipos de artigos como úteis – por exemplo aqueles que são mais fáceis de entender (SUD; THELWALL, 2013, não paginado, tradução nossa).

Parece evidente que as altmetrias captam uma dimensão diferente que pode ser totalmente complementar a da citação, já que as distintas plataformas tem audiências mais diversificadas que as meramente acadêmicas. Assim por exemplo, se observamos o fenômeno a partir de outra perspectiva, a saber, a partir daqueles trabalhos com mais impacto nas altmetrias, os trabalhos com maior difusão nas redes sociais em 2012 nem sempre tem a ver com os interesses estritamente científicos, mas com temas transversais que refletem mais os interesses do público em geral.

Por exemplo, alguns dos artigos científicos que mais interesse despertaram em 2012 nas redes sociais estão relacionados com temas muito atuais como o acidente nuclear na central de Fukushima, com temas transversais, como o consumo de café e a

incidência na saúde, ou com interesses muito ligados ao perfil do usuário das redes sociais, como uma análise dos jogos clássicos da Nintendo (Noorden, 2012). Não é tão estranho, portanto, que comecem a equiparar as altmetrias se com o impacto social da pesquisa (TORRES-SALINAS; CABEZAS-CLAVIJO; JIMÉNEZ-CONTRERAS, 2013, p. 58, tradução nossa).

Outro fator problemático para a adoção da altmetria como ferramenta de avaliação do impacto científico é a heterogeneidade e efemeridade das fontes e indicadores altmétricos, que dificulta sua comparação e normalização. A existência de diversos sites e recursos com objetivos semelhantes e/ou sobrepostos provoca uma notável dispersão – por exemplo, há pesquisadores que usam o Mendeley para organizar e interagir com sua rede de contatos; outros preferem o ResearchGate ou o Academia.edu; há aqueles que usam dois ou mais serviços ao mesmo tempo, talvez interagindo com pessoas diferentes em cada um deles; e há outros ainda que não utilizam nenhuma destas ferramentas. Qualquer estudo que considere apenas um destes públicos será, portanto, limitado. Além disso, estes serviços e recursos podem ser encerrados a qualquer momento, levando à perda de dados. Foi o caso do Connotea¹¹, gestor de referências online desativado em 2013 (BAYNES, 2013). A diversidade de fontes e indicadores possíveis gera questionamentos sobre sua hierarquia e valor relativo. Por exemplo, o número de compartilhamentos de um artigo no Facebook deveria ter o mesmo peso que o número de posts

¹¹ Ver <http://www.connotea.org/>, acesso em 27 jan. 2014.

em blogs sobre o mesmo artigo? Há diferenças entre as áreas do conhecimento quanto ao uso das mídias sociais? Estes questionamentos acentuam a necessidade de contextualizar as medidas altmétricas.

Várias questões precisam ser tratadas antes que dados altmétricos possam ser vistos como uma alternativa factível às métricas tradicionais: a confiabilidade dos dados precisa ser abordada, uma compreensão teórica das unidades analisadas ('downloads', 'visualizações', 'hits', 'membros', 'curtidas' e assim por diante) precisa ser desenvolvida e, como aponta este trabalho, diferenças entre as disciplinas na comunicação do conhecimento devem ser consideradas (HAMMARFELT, 2013, p. 726, tradução nossa).

É potencialmente perigoso criar e encorajar a adoção de métricas baseadas em fontes que possam imprevisivelmente deixar de ser relevantes no futuro. Em outras palavras, o que é atualmente considerado atenção "expressiva" de acordo com uma medida específica (por exemplo, quantas vezes um item foi salvo no Pinterest) pode se tornar muito menos significativo em alguns anos. Como devemos dar conta disto? (LIU; ADIE, 2013, p. 33, tradução nossa).

A validade das altmetrias não é absoluta: elas podem ser válidas em alguns contextos mas não em outros. Isto também é verdade para as citações e um exemplo importante é que o uso de citações para comparar campos com padrões de citação diversos (por exemplo, medicina e sociologia) não é válido – em casos assim os vieses comuns prevaleceriam sobre os fatores de qualidade da pesquisa em comum. Portanto, um aspecto importante da avaliação da altmetria é a identificação de contextos em que seu uso é razoável (SUD; THELWALL, 2013, não paginado, tradução nossa).

O 2.0 é um mundo muito instável e diariamente assistimos ao nascimento e à morte de ferramentas sociais, ou a mudanças de seu status e consideração; são importantes por um tempo e depois não, como ocorreu por exemplo com Myspace ou Delicious. O problema da evanescência não afeta só as fontes, mas também ocorre com os próprios indicadores, que podem estar disponíveis apenas por um breve período de tempo, como ocorre com os retweets ou com o desaparecimento dos próprios usuários e os indicadores associados a eles. As altmetrias para um mesmo conjunto de documentos podem oferecer resultados muito diferentes se as medidas estão separadas no tempo, o que gera importantes problemas de replicabilidade e confiabilidade (TORRES-SALINAS; CABEZAS-CLAVIJO, 2013, não paginado, tradução nossa).

[...] existe um grande número de indicadores de natureza, origem e grau de normalização distintos, o que faz com que a compilação dos dados para uma publicação concreta e o cálculo posterior cálculo de altmetrias tenha como primeira dificuldade um alto custo em tempo e esforço (TORRES-SALINAS; CABEZAS-CLAVIJO; JIMÉNEZ-CONTRERAS, 2013, p. 55, tradução nossa).

Percebe-se que a altmetria é um campo ainda em consolidação. Finbar Galligan e Sharon Dyas-Correia resumem três pontos fundamentais para que as métricas alternativas tenham seu valor efetivamente reconhecido: definir grupos significativos de métricas para entidades

específicas (grupos de pesquisa, editores, laboratórios, etc), facilitando a comparação entre eles; evitar os erros cometidos com o fator de impacto de periódico, rechaçando especialmente o desejo por um indicador único; e ter consciência de que a altmetria é um campo novo, dependente de mudanças ainda em curso na Web como um todo (GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013).

7.2 ESTUDOS EMPÍRICOS EM ALTMETRIA

Parte da amostra analisada nesta pesquisa consiste de estudos empíricos – trabalhos que aplicam métodos e indicadores altmétricos para demonstrar na prática a utilidade e a viabilidade da altmetria. Este item apresenta um apanhado desses estudos, destacando as fontes e indicadores mais utilizados, as áreas do conhecimento que tem sido alvo desses estudos, e as principais conclusões alcançadas. Para esta análise em particular, consideramos apenas artigos de periódicos e trabalhos apresentados em eventos que desenvolveram estudos empíricos utilizando ferramentas da Web Social e/ou tratando de temas específicos da altmetria. Os itens foram selecionados após a leitura de resumos, palavras-chave e, quando necessário, do texto completo, formando um subconjunto de nossa amostra composto por 19 itens (Anexo B).

A maioria (10) dos trabalhos analisados não abordam uma área de conhecimento específica (FAUSTO et al, 2012; PETERS et al, 2012; PRIEM; PIWOWAR; HEMMINGER, 2012; SHEMA; BAR-ILAN; THELWALL, 2012; ALHOORI; FURUTA, 2013; DUMITRACHE; GROTH; VAN DEN BESSELAAR, 2013; JIANG et al, 2013; LIU et al, 2013; ZAHEDI; COSTAS; WOUTERS, 2013). As Ciências da Saúde estão em foco em quatro itens (DESAI et al, 2012; ALLEN et al, 2013; MOHAMMADI; THELWALL, 2013a; THELWALL et al, 2013); outros quatro se ocupam das Ciências Humanas e Sociais (HAMMARFELT, 2013; MOHAMMADI; THELWALL, 2013b; HAUSTEIN et al, 2013; TORRES SALINAS; CABEZAS CLAVIJO; JIMÉNEZ CONTRERAS, 2013). Os dois trabalhos restantes se ocupam das Ciências Exatas e da Terra, ambos recorrendo ao arXiv como fonte de dados (BAR-ILAN, 2013; SHUAI; PEPE; BOLLEN, 2012).

Boa parte dos estudos analisados procura estabelecer a validade e o valor das altmetrias a partir de uma amostra de artigos selecionados de uma determinada área do conhecimento, periódico e/ou base bibliográfica. Priem, Piwowar e Hemminger (2012) exploram as possibilidades práticas das métricas alternativas a partir de uma amostra de 24.331 artigos publicados na PLoS, chegando às seguintes conclusões: (1) existe uma boa disponibilidade de

dados provenientes de fontes altmétricas, embora haja grandes variações entre diferentes indicadores – cerca de 80% dos artigos analisados foram salvos no Mendeley, e um quarto deles tinham dados diferentes de zero em cinco ou mais fontes; (2) as métricas alternativas e a análise de citações medem impactos distintos mas relacionados, e nenhuma das duas abordagens é capaz de descrever isoladamente o quadro completo da comunicação científica; e (3) os artigos se agrupam de diferentes maneiras, que sugerem diferentes tipos de impactos sobre audiências diferentes. Num estudo semelhante, Zahedi, Costas e Wouters (2013) analisaram uma amostra aleatória de 20.000 itens da Web of Science e observaram que menos de 50% deles tinham algum tipo de indicador altmétrico associado, com 37% dos itens registrados no Mendeley – uma diferença significativa em relação aos 80% de artigos salvos no Mendeley na amostra de Priem, Piwowar e Hemminger (2012). Esta diferença talvez seja explicável pelas características da PLoS, fonte escolhida por Priem, Piwowar e Hemminger, um periódico de acesso livre que atua com destaque na promoção das métricas alternativas (FENNER, 2013; LIN; FENNER, 2013). Para Zahedi, Costas e Wouters, a quantidade de dados altmétricos disponíveis ainda é muito baixa para que a altmetria possa ser considerada seriamente como ferramenta de avaliação de desempenho científico.

Allen e outros (2013) procuram quantificar o impacto da divulgação de artigos científicos sobre dor crônica em um blog especializado sobre o número de downloads e visualizações destes artigos. Um diferencial deste estudo é a proposta de diferenciar os diferentes graus de envolvimento do público com um produto de pesquisa, utilizando os conceitos de alcance (número de indivíduos que tomam conhecimento de um conteúdo relacionado a um produto de pesquisa divulgado na mídia social), engajamento (número de indivíduos que curtem, comentam e/ou compartilham o conteúdo), viralidade (percentagem de indivíduos que, após tomar conhecimento de um conteúdo, produzem conteúdo original relacionado em sites da mídia social), disseminação (número de indivíduos que efetivamente visualizam ou fazem download do produto de pesquisa) e impacto (número de pessoas que mudam seus pensamentos e práticas por causa daquele produto de pesquisa). Os resultados da pesquisa demonstram que, embora a divulgação nas mídias sociais favoreça o aumento no número de pessoas que visualizam ou fazem download de um artigo de pesquisa, o tamanho deste efeito não está diretamente relacionado ao alcance, engajamento e viralidade dos conteúdos. Segundo os autores, o estudo “sublinha a diferença entre alcance nas mídias sociais e impacto nas mídias sociais e sugere que este não é uma simples função daquele” (ALLEN et al, 2013).

Stefanie Haustein e outros (2013) procuraram analisar a altmetria pelo prisma da

literatura e da comunidade de pesquisadores em bibliometria. O estudo demonstra que a literatura sobre altmetria está bem representada em plataformas da web social, mas constata que o uso efetivo dessas ferramentas ainda é modesto entre os pesquisadores entrevistados (participantes da 17ª International Conference on Science and Technology Indicators realizada em Montreal no ano de 2012).

A partir de uma amostra de artigos da base Pubmed, Thelwall e outros (2013) investigam até que ponto as métricas alternativas se relacionam com as citações. Os autores utilizam 11 diferentes indicadores altmétricos – tweets, posts do Facebook, Research Highlights (destaques de pesquisa) em periódicos do Nature Publishing Group journals, posts de blogs, posts do Google+, menções na grande mídia (jornais e revistas), posts no Reddit.com, menções em fóruns de discussão, menções em sites de perguntas e respostas (Q&A), menções no Pinterest.com, e posts no LinkedIn. Pelo menos seis destes indicadores (tweets, posts do Facebook, research highlights, menções em blogs, menções na grande mídia e posts em fóruns) podem ser associados à contagem de citações, mas não foi possível estabelecer a magnitude dessa correlação, e a baixa cobertura dos indicadores altmétricos pode limitar sua utilidade a artigos excepcionais ou acima da média.

Shuai, Pepe e Bollen (2012) focam especificamente nas reações imediatas da comunidade científica a preprints submetidos ao repositório arXiv, analisando três indicadores: downloads, menções no Twitter e primeiras citações (citações que ocorrem menos de sete meses após a publicação de um preprint) retiradas do Google Acadêmico. Seus resultados preliminares apontam para uma forte associação entre estes três fatores. Um outro estudo (TORRES SALINAS; CABEZAS CLAVIJO; JIMÉNEZ CONTRERAS, 2013) investiga a relação entre métricas alternativas e citações a partir dos 10 artigos mais citados em periódicos da área de Comunicação na Web of Science nos anos de 2010, 2011 e 2012 (30 artigos no total), comparando-os a um grupo de controle formado por 30 artigos aleatórios, publicados nas mesmas revistas no período analisado mas que não tinham recebido citações. Aqui verificou-se uma baixa correlação entre citações e indicadores altmétricos.

O potencial da altmetria para as Ciências Humanas é o foco do trabalho de Bjorn Hammarfelt (2013). Analisando uma pequena amostra composta por publicações de membros do Departamento de Inglês da Universidade de Uppsala (Suécia) e de dois outros acadêmicos influentes das Ciências Humanas, o autor observa que a utilidade efetiva das altmetrias nessa área do conhecimento ainda é limitada por dois fatores principais: por um lado, as altmetrias ainda são em grande parte dependentes dos artigos de periódicos, e por outro os pesquisadores das Ciências Humanas ainda são muito dependentes de material impresso.

Em vez de analisar a performance das métricas alternativas e sua relação com os indicadores tradicionais, Liu e outros (2013) seguem outro caminho, buscando identificar as diferentes dimensões em que os indicadores altmétricos podem ser agrupados e estruturar suas mútuas interações. O estudo propõe três dimensões ou grupos de métricas: métricas tradicionais (contagens de citações e downloads), altmetrias ativas (métricas de *trackback*¹², classificação, notas e comentários) e altmetrias inativas (métricas de blogs e favoritos sociais). Os autores também constataram que posts da rede ResearchBlogging.org, listas de anotações e respostas a comentários são métricas intermediárias entre os indicadores tradicionais e as altmetrias ativas, indicando um possível fenômeno de transferência do impacto social de produtos de pesquisa.

Alguns estudos procuram analisar ferramentas específicas da web social. Entre tais ferramentas se destaca o gerenciador eletrônico de referências Mendeley, que aparece frequentemente como a principal fonte de indicadores altmétricos nos estudos que analisamos (ver PETERS et al, 2012; PRIEM; PIWOWAR; HEMMINGER, 2012; HAUSTEIN et al, 2013; ZAHEDI; COSTAS; WOUTERS, 2013). Este destaque pode ser atribuído ao tamanho e à variedade de sua base de usuários e documentos disponíveis (PETERS et al., 2012, p. 3; TORRES SALINAS; CABEZAS CLAVIJO; JIMÉNEZ CONTRERAS, 2013, p. 55).

Entre os estudos que recorrem especificamente ao Mendeley como fonte está o de Judith Bar-Ilan (2013), que selecionou uma amostra de 100 astrofísicos europeus para comparar suas publicações indexadas no Scopus, submetidas ao repositório arXiv, e salvas por leitores no Mendeley. Seus resultados mostram que, em média, mais itens são indexados na base Scopus do que submetidos ao arXiv, e o número de leitores de um item no Mendeley é muito menor que o número de citações no Scopus. Jiepu Jiang e outros (2013) investigaram a composição dos grupos de interesse no Mendeley, encontrando claros indícios de estruturas interdisciplinares – sugerindo que estes grupos podem servir como uma interessante fonte de dados para estudos sobre interdisciplinaridade. Ehsan Mohammadi e Mike Thelwall (2013b) fizeram uma comparação entre as contagens de citação e o número de leitores registrados no Mendeley de artigos sobre Ciências Sociais e Humanas. Eles constatam que há uma correlação significativa entre o número de leitores e o número de citações em ambas as áreas, mas esta é maior nas Ciências Sociais. Ainda que significativa, porém, esta correlação não é forte o suficiente para indicar que os dois indicadores medem o mesmo aspecto do impacto de uma pesquisa, indicando que dados do Mendeley poderiam ser usados como complemento às análises de citação. Os autores também sugerem que os dados do Mendeley poderiam ajudar na

¹² Serviço oferecido por alguns sistemas de blogs que envia uma notificação automática quando um post é citado por outro post.

identificação de fluxos interdisciplinares.

Os blogs científicos são o foco em três dos trabalhos analisados. A plataforma ResearchBlogging, voltada especificamente para a divulgação de posts sobre artigos publicados em periódicos revisados por pares, é analisada por Sibeles Fausto e outros (2012) e por Hadas Shema, Judit Bar-Ilan e Mike Thelwall (2012). Uma das descobertas do estudo de Fausto e outros é a constatação de que cada vez mais os blogs citam mais de um artigo no mesmo post, uma diferença que “apoia o argumento de que os blogs promovem um entendimento mais profundo dos assuntos que abordam” (FAUSTO et al, 2012) – se aceitarmos este argumento, poderíamos entender estes posts de blogs como mais uma ferramenta de síntese científica. Entre as conclusões de Shema, Bar-Ilan e Thelwall está a observação de que os blogs analisados tem características semelhantes às de outros meios de comunicação científica, incluindo o desequilíbrio entre gêneros (com predominância de blogueiros do sexo masculino) e a preferência por artigos publicados em periódicos de alto impacto (que pode ser um reflexo da preferência da grande mídia por estes artigos, por parte de blogueiros criticando a cobertura midiática de um assunto). O terceiro estudo (PETERS et al, 2012) se concentra na plataforma de blogs científicos Scienceblogs.com e sua versão alemã, Scienceblogs.de; analisando como seus autores utilizam outras ferramentas da web social. Os autores constatarem que, embora utilizem extensivamente o Twitter e os blogs para promoverem seus trabalhos científicos, estes autores ainda não aproveitavam totalmente o potencial de sites como o Mendeley para divulgar suas listas de publicações.

Outras ferramentas representadas em nossa amostra são o Twitter e o Faculty of 1000. Desai e outros (2012) analisaram as atividades no Twitter em torno da *Kidney Week* (conferência anual da Sociedade Americana de Nefrologia) em 2011, a fim de determinar o potencial informativo e educativo dos tweets que utilizavam a hashtag oficial da conferência. Embora apenas uma pequena percentagem (1,4%) dos participantes tenha utilizado o Twitter, 29% dos tweets tinham potencial informativo e foram distribuídos para uma audiência considerável (DESAI et al, 2012). Mohammadi e Thelwall (2013a) investigaram uma amostra de artigos revisados no Faculty of 1000 (F1000), um site de revisão por pares pós-publicação voltado para a área biomédica, em busca de relações entre as classificações atribuídas pelos usuários do F1000 e as contagens de citações de um artigo. Os autores sugerem que as classificações de artigo no site poderiam ajudar a reconhecer artigos apropriados para a prática clínica de forma mais eficiente do que as citações.

A maioria dos estudos comentados aqui aponta para uma correlação pouco significativa ou inexistente entre o número de citações e o número de indicadores alternativos relacionados

a um dado produto de pesquisa. Isto pode ser um indício de que as altmetrias medem um aspecto do impacto científico diferente daquele revelado pela análise de citações, embora ainda não esteja claro que aspecto seria esse (PRIEM; PIWOWAR; HEMMINGER, 2012; THELWALL et al., 2013; TORRES SALINAS; CABEZAS CLAVIJO; JIMÉNEZ CONTRERAS, 2013).

7.3 IMPLEMENTAÇÕES E USOS PRÁTICOS DA ALTMETRIA

O desenvolvimento teórico e empírico da altmetria é acompanhado pelo desenvolvimento de ferramentas que permitem a pesquisadores, editores, órgãos de fomento e outras instituições monitorar e divulgar a atenção recebida por produtos de pesquisa na Web Social, agregando uma variedade de indicadores altmétricos. Indicamos a seguir algumas destas ferramentas, em atividade no momento de elaboração deste texto:

- Altmetric (<http://www.altmetric.com>): Fundada em 2011 por Euan Adie, tem como missão monitorar a atenção recebida por artigos online, identificando, acompanhando e coletando métricas relacionadas a qualquer item que possua um digital object identifier (DOI) ou outro identificador padrão. Quatro diferentes classes de fontes¹³ são analisadas: dados de mídia social; dados de gerenciadores eletrônicos de referências; dados de grandes jornais e revistas (a busca textual está restrita ao idioma inglês, notícias veiculadas em outras línguas só podem ser identificadas se contiverem um link direto para o artigo citado); e, opcionalmente, contagens de downloads fornecidas por editores e pela PubMed Central. Os dados obtidos (exceto a contagem de downloads) são usados para calcular o *Altmetric score*¹⁴, número que indica a atenção recebida por um determinado item. O cálculo do Altmetric score considera não só a quantidade de atenção recebida, mas também a qualidade dessa atenção – uma menção em um jornal de grande circulação tem mais peso que um tweet, e o tweet de um pesquisador tem mais peso que um anúncio automático feito pelo periódico em que o artigo foi originalmente publicado (ADIE; ROE, 2013; GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013; GOUVEIA, 2013; KWOK, 2013; PIWOWAR, 2013a; WILSON, 2013).

¹³ Para a lista completa, ver <http://support.altmetric.com/knowledgebase/articles/83335-which-data-sources-does-altmetric-track->

¹⁴ Para mais detalhes sobre o cálculo do Altmetric score, ver <http://support.altmetric.com/knowledgebase/articles/83337-how-is-the-altmetric-score-calculated->

- ImpactStory (<http://impactstory.org/>): inicialmente denominada Total Impact, esta ferramenta de código aberto foi criada em 2011 por Jason Priem e Heather Piwowar. Seu alvo é entregar métricas abertas e contextualizadas (classificadas por audiência e por tipo de engajamento – citações, recomendações, discussões, etc) sobre produtos de pesquisa diversos. Pesquisadores podem registrar os itens que desejam monitorar (importando de outros sites como Google Scholar, ou inserindo manualmente identificadores de artigo/autor), e os relatórios fornecidos reúnem indicadores altmétricos e citações tradicionais¹⁵ (CABEZAS CLAVIJO; TORRES SALINAS, 2012; GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013; GOUVEIA, 2013; KWOK, 2013; LAPINSKI; PIWOWAR; PRIEM, 2013; PIWOWAR, 2013a; ROEMER; BORCHARDT, 2012; WILSON, 2013).
- PlumAnalytics (<http://www.plumanalytics.com/>): criada em 2011 por Mike Buschman e Andrea Michalek, esta ferramenta reúne métricas¹⁶ em 5 categorias: uso (downloads, visualizações, etc), capturas (favoritos, leitores, seguidores, etc), menções (posts de blog, notícias, verbetes da Wikipédia, comentários, revisões, etc), mídia social (tweets, “curtidas” no Facebook, compartilhamentos, classificações, etc) e citações (PubMed, Scopus, patentes, etc). Tais métricas se referem a diferentes produtos de pesquisa online, chamados de artefatos. Além de métricas relacionadas a artigos e pesquisadores individuais, a PlumAnalytics também oferece medições relacionadas a grupos de pesquisa, laboratórios, departamentos e similares. A empresa foi adquirida pelo grupo EBSCO Information Services em janeiro de 2014¹⁷ (BUSCHMAN; MICHALEK, 2013; GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013; KWOK, 2013; WILSON, 2013).
- PaperCritic (<http://www.papercritic.com/>): utilizando dados do Mendeley, o PaperCritic oferece aos pesquisadores a possibilidade de monitorar todos os tipos de feedback sobre seus trabalhos e facilita a avaliação dos produtos de pesquisa de seus pares (GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013; PAPERCRITIC..., 2011).
- Citedin (<http://citedin.org/>): este projeto da Universidade de Maastricht, Holanda, limita-se a itens que possuem identificadores PubMed (PubMedID). A

¹⁵ Para mais informações ver <http://impactstory.org/faq>

¹⁶ Para mais informações sobre as métricas recolhidas pela Plum Analytics, ver <http://www.plumanalytics.com/metrics.html>

¹⁷ Ver <http://www.ebscohost.com/newsroom/stories/plum-analytics-becomes-part-of-ebscoinformation-services> (acesso em 15 jan. 2014)

busca retorna menções em blogs, Mendeley, CiteUlike, Wikipédia e em sites e bancos de dados biomédicos selecionados (GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013).

A literatura analisada também menciona algumas ferramentas hoje desativadas temporária ou permanentemente. Uma delas é o ReaderMeter (<http://readermeter.org>), uma das primeiras iniciativas nesta área. Criado por Dario Taraborelli em 2010, o ReaderMeter coletava e processava dados do Mendeley para gerar indicadores próprios, os índices h^r e g^r – adaptações dos tradicionais índice h e índice g que levam em conta leituras (*readership*) em vez de citações (GOUVEIA, 2013; PRIEM et al, 2013; ROEMER; BORCHARDT, 2012; TARABORELLI, 2010). Outra ferramenta inativa é o ScienceCard (<http://sciencecard.org/>), lançado em 2011 por Martin Fenner e focado no desempenho individual de pesquisadores (CABEZAS CLAVIJO; TORRES SALINAS, 2012; GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013; FENNER, 2011a; WILSON, 2013). O Crowdometer (<http://crowdometer.org/>¹⁸), mencionado por Fausto e outros (2012), foi um projeto de crowdsourcing coordenado por Martin Fenner e Euan Adie que procurou analisar o conteúdo semântico de tweets que citam trabalhos acadêmicos utilizando a Citation Typing Ontology (CiTO)¹⁹ (FENNER, 2011b).

Nos últimos anos, diversos periódicos e bases passaram a permitir e estimular a interação dos usuários com o conteúdo divulgado em suas páginas web (caixas de comentários, incentivo ao compartilhamento em redes sociais, etc), e também a incorporar em suas páginas informações sobre o alcance de seus artigos, seja pela parceria com as companhias indicadas acima ou pelo desenvolvimento de ferramentas próprias. A Public Library of Science (PLOS) foi uma das pioneiras deste campo, desenvolvendo desde 2009 as “PLOS Article Level Metrics” ou métricas em nível de artigo (PLOS ALM, <http://article-level-metrics.plos.org/>). As PLOS ALM utilizam uma variedade de indicadores – estatísticas de uso, compartilhamentos sociais, bookmarks acadêmicos (Mendeley, CiteUlike e similares) e citações, acadêmicas ou não (exemplos de citação não acadêmica são a menção a um artigo científico num blog ou seu uso num verbete da Wikipédia) – para monitorar a influência dos artigos publicados na PLOS sobre diferentes audiências (público em geral e público acadêmico) e em diferentes dimensões (atenção, autopromoção e impacto), a curto, médio e longo prazo (LIN; FENNER, 2013; ver também CABEZAS CLAVIJO; TORRES SALINAS, 2012; KWOK, 2013; ROEMER; BORCHARDT, 2012; WILSON, 2013). A ferramenta desenvolvida pela PLOS é adotada

¹⁸ URL inativa.

¹⁹ Disponível em <http://purl.org/spar/cito> (acesso em 15 jan. 2014)

também por outros editores, instituições e publicações. O Public Knowledge Project (PKP) anunciou outubro de 2013 uma parceria com a PLoS, permitindo aos periódicos que usam o sistema de gerenciamento e publicação Open Journal Systems (OJS) exibir métricas em nível de artigo (MEIJER-KLINE, 2013).

Diversos editores (Nature Publishing Group²⁰, BioMed Central²¹, BMJ Group²², etc), bases (Scopus²³, ScienceDirect²⁴) e revistas como a Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)²⁵ fizeram parcerias com a Altmetric para oferecer métricas de artigo em seus sites. Outro parceiro da Altmetric é a ExLibris, que incluiu no sistema de gerenciamento de bibliotecas Primo um plugin que permite apresentar indicadores altmétricos relacionados a itens do catálogo²⁶.

Os debates sobre altmetria aparecem também em eventos sobre comunicação científica e Ciência da Informação. Quatro trabalhos sobre o tema foram publicados nos anais da International Society of Scientometrics and Informetrics Conference (ISSI) em 2013 (HAMMARFELT, 2013; HAUSTEIN et al, 2013; MOHAMMADI; THELWALL, 2013b; e ZAHEDI; COSTAS; WOUTERS, 2013). Ehsan Mohammadi, coautor de um destes trabalhos, foi também o recipiente da Eugene Garfield Doctoral Dissertation Scholarship em 2013 por sua pesquisa de doutorado em altmetria (INTRODUCING..., 2013).

As edições de 2011²⁷ e 2012²⁸ da ACM Web Science Conference sediaram workshops específicos sobre as métricas alternativas. A altmetria também tem uma posição de destaque nos ALM Workshops, eventos anuais promovidos pela PLoS desde 2012 com o objetivo de alinhar conceitos, métodos e práticas relacionadas às métricas em nível de artigo (PUBLIC LIBRARY OF SCIENCE, 2012).

Em sua análise da adoção e do uso da Web Social por cientistas do Reino Unido, Procter e outros (2010, p. 4054), assinalam que, para que as novas formas e métricas da comunicação científica se estabeleçam, é necessário que os responsáveis pelo financiamento de pesquisas reconheçam e incentivem a utilização de novas ferramentas para disseminação de resultados, incorporando medições mais variadas do impacto das pesquisas em seus mecanismos de

²⁰ Ver http://www.nature.com/press_releases/article-metrics.html (acesso em 15 jan. 2014)

²¹ Ver <http://blogs.biomedcentral.com/bmcblog/2012/05/25/assessing-research-impact-at-the-article-level/> (acesso em 15 jan. 2014)

²² Ver <http://www.altmetric.com/blog/celebrating-open-access-week/> (acesso em 15 jan. 2014)

²³ Ver <http://support.altmetric.com/knowledgebase/articles/83246-altmetric-for-scopus> (acesso em 15 jan. 2014)

²⁴ Ver <http://www.altmetric.com/blog/news-roundup-altmetric-in-elsevier-journals/> (acesso em 15 jan. 2014)

²⁵ Ver <http://www.altmetric.com/blog/welcome-to-2014/> (acesso em 15 jan. 2014)

²⁶ Ver <http://initiatives.exlibrisgroup.com/2012/12/altmetrics-on-primo.html> (acesso em 15 jan. 2014)

²⁷ Ver <http://altmetrics.org/workshop2011/> (acesso em 29 jan. 2014)

²⁸ Ver <http://altmetrics.org/altmetrics12/> (acesso em 29 jan. 2014)

avaliação. David Stuart reforça: “a não ser que se estabeleçam métricas que levem em conta estas novas tecnologias, e que sejam incorporadas na avaliação da pesquisa, na maioria das vezes essas tecnologias só serão utilizadas sem entusiasmo, ou nem serão usadas” (2011, p. 16).

Um passo significativo foi dado em 2013 pela US National Science Foundation (Fundação Nacional de Ciência dos EUA) que decidiu modificar os formulários utilizados para solicitações de financiamento substituindo a expressão “publicações de pesquisa” por “produtos de pesquisa” (PIWOWAR, 2013a, p. 159). No entanto, até onde conseguimos apurar, nenhuma agência de fomento à pesquisa adotou efetivamente indicadores altmétricos entre as medidas de avaliação de projetos e pesquisadores. Ainda assim, alguns cientistas começam a incorporar métricas alternativas a seus currículos como forma de assinalar o interesse gerado por suas publicações (PIWOWAR; PRIEM, 2013; KWOK, 2013).

Também em 2013, a National Information Standards Organization (NISO)²⁹ lançou sua *Altmetrics Initiative*, projeto em duas fases financiado pela Alfred P. Sloan Foundation que tem como objetivo explorar, identificar e estimular padrões e/ou melhores práticas relacionadas a um novo conjunto de métricas potenciais para a comunidade (CARPENTER; LAGACE, 2013; LAGACE, 2013).

7.4 CENÁRIO DA ALTMETRIA NO BRASIL

No Brasil, as discussões sobre as métricas alternativas encontram-se em seus estágios iniciais. Conforme busca realizada na Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), o termo altmetria foi introduzido na CI brasileira em 2013 com o artigo “Altmetria: métricas de produção científica para além das citações”, de Fábio Castro Gouveia, servidor da Fiocruz e docente do PPGCI IBICT-UFRJ³⁰. O autor discute as relações do novo campo com outros ramos dos estudos métricos da informação, definindo altmetria como “o uso de dados webométricos e cibermétricos em estudos cientométricos” (p. 219). Ele destaca que a altmetria não é um “movimento”, mas antes “uma miríade de projetos e ações de profissionais atuando em instituições de pesquisa, bibliotecas e editoras” (p. 224), com o potencial de transformar o atual cenário das publicações acadêmicas. Fábio Castro Gouveia também foi coautor, com Pamela Lang, do capítulo “Da webometria à altmetria” do

²⁹ Organização voluntária, fundada em 1939, credenciada pela American National Standards Institute (ANSI, correspondente nos EUA à nossa ABNT), que desenvolve e divulga normas técnicas aplicadas a serviços de bibliotecas/informação, tecnologia da informação, entre outros.

³⁰ Segundo informações disponíveis em <http://www.ppgci.ufrj.br/index.php/corpo-docente/docentes-linha-1/213-fabio-gouveia> (acesso em 15 fev. 2014)

livro *Fronteiras da Ciência da Informação*, lançado pelo IBICT em outubro de 2013, e coordena o projeto coordena o projeto de pesquisa “A ciência brasileira e suas instituições de ensino e pesquisa: uma análise cibernétrica, webométrica & altmétrica” no PPGCI IBICT-UFRJ. Iniciado em janeiro de 2013 e com duração prevista até dezembro de 2015, o projeto tem como objetivo analisar as relações entre instituições brasileiras de ensino e pesquisa por meio de ferramentas cibernétricas, webométricas e altmétricas:

O projeto de pesquisa *A Ciência Brasileira e suas Instituições de Ensino e Pesquisa: Uma análise Cibernétrica, Webométrica & Altmétrica* visa levantar e avaliar as relações entre as Instituições de Ensino e Pesquisa e suas produções acadêmicas em diferentes campos da ciência brasileira no ambiente Web fazendo uso de métricas Cibernétricas ou dos subcampos da Webometria e da Altmertia. Para tal serão utilizadas ferramentas de levantamento de dados específicas destes campos de pesquisa para análise das inter-relações existentes e mapeamento de grupos formados. As pesquisas relativas a este projeto podem ser divididas em três linhas: Linha 1: Redes de relações na ciência e as bancas de teses, dissertações e monografias. Levantamento das teses, dissertações e monografias cadastradas no site da Capes, que atendam ao campo ou temática da ciência a ser estudado, e uso dos dados relativos ao programa, banca, orientador, orientando, nível e resumo para análises cibernétricas/cientométricas. Buscar-se-á obter um mapeamento da rede de relações entre os diferentes grupos de pesquisa e instituições expressados no momento da formação de bancas de avaliação de teses, dissertações e monografias. Linha 2: Publicações com identificadores e a Web como fonte de avaliação e referência. Uso de indicadores Altmétricos para análise e avaliação dos diferentes tipos e níveis de impacto das publicações produzidas por pesquisadores brasileiros ou Instituições de Ensino e Pesquisa nacionais. Linha 3: Sites na Web de instituições, revistas e demais atores da ciência brasileira Levantamento dos sites das Instituições de Ensino e Pesquisa brasileiros para o mapeamento das inter-relações entre os mesmos na Web, bem como de indicadores webométricos das revistas brasileiras online e demais atores da ciência brasileira. As metodologias aplicadas neste levantamento e os processos de análise estatística seguirão os modelos do campo da webometria em consonância com os desafios apontados por Gouveia (2012) (GOUVEIA, 2014, não paginado).

Além de Fábio Gouveia, outros 5 brasileiros aparecem na amostra analisada como coautores de um artigo sobre a plataforma Research Blogging, publicado na Altmetrics Collection da PLoS (FAUSTO et al., 2012): Átila Iamarino, Sibelee Fausto e Fabio A. Machado da Universidade de São Paulo; Luiz Fernando J. Bento, da Universidade Federal do Rio de Janeiro; e Tatiana R. Nahas, uma das administradoras da versão brasileira do Research Blogging (o sexto autor do artigo, David S. Munger, dos EUA, é cofundador e ex-administrador da versão em inglês do site).

Deste grupo, Átila Iamarino se destaca na divulgação científica para o público jovem no

Brasil, por meio de seu blog, Rainha Vermelha³¹; do Canal Nerdologia³² no Youtube, de sua conta no Twitter³³; e de participações ocasionais em podcasts e em outros sites. Iamarino dedica alguns posts de seu blog à altmetria (<http://scienceblogs.com.br/rainha/tag/altmetrics/>), além de abordar o tema em palestra no Seminário de Introdução ao Uso das Redes Sociais na Comunicação Científica³⁴ (IAMARINO, 2012), e num post escrito para o blog SciELO em Perspectiva (IAMARINO, 2013). Sibeles Fausto e Tatiana Nahas também escreveram posts sobre as métricas alternativas, publicados respectivamente nos blogs SciELO em Perspectiva (FAUSTO, 2013) e Ciência na Mídia (NAHAS, 2012).

A fim de identificar outros pesquisadores brasileiros interessados na altmetria, realizamos uma busca na Plataforma Lattes pelos termos *altmetrics*, *altmetric* e *altmetria* em 15 de fevereiro de 2014. Sete currículos foram recuperados, sendo que dois deles, pertencendo respectivamente à autora desta dissertação e a seu orientador, foram desconsiderados. Dos 5 currículos restantes, 3 pertencem a autores de artigos presentes em nossa amostra: Fábio Gouveia (GOUVEIA, 2013; GOUVEIA; LANG, 2013), Tatiana Nahas e Luiz Bento (dois dos cinco coautores de FAUSTO et al., 2012 – os três pesquisadores restantes não apareceram nesta busca).

Os outros dois nomes identificados em nossa pesquisa na plataforma Lattes são Manuela Soares da Fonseca e Moreno Albuquerque de Barros. Manuela Soares da Fonseca é mestrande do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina (PGCIN/UFSC) e coordenadora do projeto de pesquisa “Altmetrics e redes sociais: análise correlacional entre o uso de redes sociais e o fator de impacto dos pesquisadores da Ciência da Informação no Brasil”. O projeto procura “descrever a relação entre o perfil dos pesquisadores da CI e o impacto de sua produção acadêmica”, analisando “indicadores de impacto e variáveis como características de formação, presença e uso de mídias sociais dos pesquisadores que possuem trabalho aprovado no ENANCIB 2013” (FONSECA, 2014, não paginado). Moreno Albuquerque de Barros, doutorando do Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, apenas indica *altmetrics* como palavra-chave de sua tese em andamento, “Revisitando os cânones da comunicação científica” (BARROS, 2013).

³¹ Disponível em <http://scienceblogs.com.br/rainha/> (acesso em 15 fev. 2014)

³² Disponível em <https://www.youtube.com/user/nerdologia> (acesso em 15 fev. 2014)

³³ Disponível em <http://twitter.com/oatila> (acesso em 15 fev. 2014)

³⁴Evento organizado pelo Programa SciELO/FAPESP em colaboração com a Fiocruz e apoio do IBICT e do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), realizado em agosto de 2012 em São Paulo e no Rio de Janeiro. O programa e as apresentações do Seminário estão disponíveis no site <http://eventos.scielo.org/rs1/> (acesso em 15 fev. 2014)

A Rede SciELO é uma das principais divulgadoras da altmetria no Brasil. Além de oferecer indicadores alternativos dos artigos de sua base por meio de parcerias com a Altmetric e outras companhias (PACKER, 2013; REDE SCIELO, 2013), a SciELO estimula a discussão sobre as novas métricas no blog SciELO em Perspectiva (ver IAMARINO, 2013; FAUSTO, 2013; e ENTREVISTA..., 2013). O tema também foi um dos destaques da conferência comemorativa dos 15 anos da Rede³⁵, realizada em outubro de 2013 na cidade de São Paulo (ver ADIE, 2013; AGUILLO, 2013; ALPERIN, 2013b; COP, 2013; GUNN, 2013).

Constatamos que as métricas alternativas ainda estão sendo apresentadas aos pesquisadores e editores científicos brasileiros. Não encontramos evidências de usos práticos de indicadores alternativos no país, a não ser pelas pesquisas citadas anteriormente.

³⁵ O programa e as apresentações da Conferência SciELO 15 Anos estão disponíveis no site <http://www.scielo15.org/> (acesso em 15 fev. 2014).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Traçamos nesta pesquisa o estado da arte da altmetria, área emergente dos estudos métricos de informação que se ocupa da disseminação da comunicação científica por meio das ferramentas da Web Social – blogs, wikis, sites de rede social, favoritos sociais, gerenciadores eletrônicos de referências, entre outros. Inicialmente, caracterizamos as especificidades e potencialidades da Web Social, apresentando exemplos de como pesquisadores utilizam as ferramentas sociais da internet não só para disseminar trabalhos, como também para entrar em contato com seus pares e outros públicos interessados, desenvolver suas pesquisas, obter financiamento, entre outras possibilidades.

A seguir, exploramos as bases do sistema de comunicação científica atual, um modelo estruturado em torno das possibilidades e limitações do suporte impresso que tem como peça central o artigo revisado por pares e publicado em periódico de alto impacto. Verificamos que este modelo vem sendo cada vez mais questionado, em diversas frentes. A internet facilita a publicação e disseminação de outros produtos de pesquisa, tais como preprints, teses e dissertações, bancos de dados, programas de computador, entre outros, atenuando a fronteira entre formal e informal. O processo de revisão por pares pré-publicação sofre críticas, e surgem propostas de mudança – de iniciativas que favorecem a revisão pós-publicação aos mega-periódicos (*megajournals*, como por exemplo a PLoS One) que selecionam artigos com base apenas em sua solidez científica e metodológica, deixando de lado julgamentos sobre seu provável impacto e importância. O fator de impacto de periódico também é alvo de questionamentos: há críticas aos vieses de suas bases de dados (favorecendo países desenvolvidos, publicações em língua inglesa, e temas de pesquisa de interesse internacional) e à sua utilização na avaliação individual de artigos e pesquisadores – em contraste, advoga-se pelo uso de um conjunto de métricas relacionadas ao produto de pesquisa e não ao local onde foi publicado.

A altmetria se apresenta não apenas como uma evolução técnica dos estudos métricos da informação (bibliometria, informetria, webometria, cientometria etc), agora aplicados à web social; mas também como uma reação política à crise do sistema de comunicação científica. Um de seus marcos iniciais, o manifesto assinado por Priem e outros (2010), deixa claro um posicionamento crítico à hegemonia do fator de impacto e ao processo tradicional de revisão por pares. Os proponentes da altmetria em geral alinham-se ao movimento pelo acesso aberto à informação científica e à busca por alternativas viáveis ao modelo vigente na publicação científica atual.

Nosso levantamento da produção científica sobre métricas alternativas permitiu identificar atores envolvidos na produção de conhecimento na área, seus conceitos, as propostas e tendências dos estudos sobre o tema; fundamentando nossa reflexão sobre o desenvolvimento da área e a aceitação das métricas alternativas como ferramentas da avaliação científica. Nosso recorte limitou-se a trabalhos que mencionavam explicitamente os termos *altmetria*, *altmetrics* e/ou *altmetric* no título, palavra-chave ou resumo a fim de traçar o desenvolvimento desta nova área atendendo às restrições de tempo de uma pesquisa de mestrado; um estudo em maior escala poderia traçar um panorama mais abrangente dos estudos que se ocupam da disseminação de publicações científicas pela web social, mesmo sem aderir ao termo *altmetrics*.

Analizamos 76 trabalhos, de 139 autores provenientes de 19 países espalhados por quase todos os continentes exceto a África. A amostra demonstra que o tema é de interesse internacional, mas aponta para um domínio dos Estados Unidos (39% dos autores) e da língua inglesa (85% dos trabalhos).

Estudos teóricos e empíricos demonstram os fundamentos, os pontos fortes e as debilidades da altmetria, enquanto ferramentas voltadas para pesquisadores e editores ajudam a incorporar as métricas alternativas ao cotidiano da ciência. Entre suas vantagens mais marcantes está a rapidez, permitindo acompanhar quase que em tempo real o interesse gerado por um produto de pesquisa (em contraste com os anos necessários para obter dados significativos de citação). No entanto, ainda não está demonstrado conclusivamente se são medidas de impacto e, em caso positivo, que tipo(s) de impacto(s) medem. O que está claro é que claro os indicadores alternativos são medidas de atenção que podem ser úteis em situações diversas – por exemplo, para jovens pesquisadores interessados em incrementar seus currículos, para cientistas desejosos de aumentar sua visibilidade, ou para agências de fomento que pretendam compreender que parcela do público se interessa por uma determinada pesquisa.

Ressaltamos que a mera adoção das métricas de artigo em geral e das altmetrias em particular não resolve automaticamente os problemas da comunicação científica contemporânea. Autores alertam para a necessidade de um esforço consciente na seleção de dados mais diversificados (mais produtos de pesquisa além dos artigos, mais idiomas além do inglês, etc) para minimizar/eliminar as distorções tão criticadas no fator de impacto de periódicos.

A altmetria é uma área de estudos em expansão, que surge em um contexto de questionamentos e mudança do modelo tradicional de publicação científica. Seus métodos abrem novos caminhos de pesquisa para a Ciência da Informação, ajudando a obter um quadro cada vez mais completo da comunicação científica, seus atores, seus processos, seus produtos

e seus impactos. Sua inerente diversidade reforça a existência de múltiplas dimensões do impacto científico, que não pode ser reduzido a um único indicador. Esperamos com este trabalho e com pesquisas futuras contribuir para as discussões em busca de alternativas mais diversificadas para a avaliação científica.

REFERÊNCIAS

- ACADEMIA passa a utilizar redes sociais da Internet para pesquisa. **Jornal da Ciência**, n. 664, 26 abr. 2010. Disponível em <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=70460>>. Acesso em 8 abr. 2013.
- ADIE, Euan. Altmetrics in practice: our experience. In: CONFERÊNCIA SCIELO 15 ANOS, 2013, São Paulo. [Apresentações...] São Paulo: SciELO, 2013. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/scielo/altmetrics-in-practice-our-experience>>. Acesso em: 15 fev. 2014.
- _____; ROE, William. Altmetric: enriching scholarly content with article-level discussion and metrics. **Learned Publishing**, v. 26, n. 1, p. 11-17, Jan. 2013. DOI: 10.1087/20130103.
- AGUILLO, Isidro F. I-Metrics: biblio-, web-, alt- & usagemetrics. In: CONFERÊNCIA SCIELO 15 ANOS, 2013, São Paulo. [Apresentações...] São Paulo: SciELO, 2013. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/scielo/isidro-aguillo>>. Acesso em: 15 fev. 2014.
- ALHOORI, Hamed; FURUTA, Richard. Can social reference management systems predict a ranking of scholarly venues? In: AALBERG, Trond et al (Ed.). **Research and Advanced Technology for Digital Libraries: International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries**. Berlin: Springer, 2013.
- ALLEN, Heidi G. et al. Social media release increases dissemination of original articles in the clinical pain sciences. **PLoS One**, v. 8, n. 7, July 2013. Disponível em: <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0068914>>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0068914.
- ALPERIN, Juan Pablo. Ask not what altmetrics can do for you, but what altmetrics can do for developing countries. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 18-21, Apr./May 2013a. Disponível em: <http://www.asis.org/Bulletin/Apr-13/AprMay13_Alperin.html>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1002/bult.2013.1720390407.
- _____. What it means for PKP to offer Article Level Metrics. In: CONFERÊNCIA SCIELO 15 ANOS, 2013, São Paulo. [Apresentações...] São Paulo: SciELO, 2013b. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/scielo/juan-pablo-alperin>>. Acesso em: 15 fev. 2014.
- ANDERSON, Paul. **What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education**. Londres: JISC, 2007.
- BAIMA, César. O 'game' da medicina. **O Globo**, Rio de Janeiro, 20 set. 2011. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/ciencia/o-game-da-medicina-2696435#ixzz2HyQpDVaR>>. Acesso

em: 11 jan. 2013.

BAR-ILAN, Judith. Astrophysics publications on arXiv, Scopus and Mendeley: a case study. **Scientometrics**, Dec. 2013. DOI: 10.1007/s11192-013-1215-1.

BARROS, Moreno Albuquerque de. **Currículo do sistema Currículo Lattes**. [Brasília, DF], 6 ago. 2013. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/7669183703330547>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

BAYNES, Grace. Connotea to discontinue service. **Of Schemes and Memes**, 24 Jan. 2013. Disponível em: <<http://blogs.nature.com/ofschemasandmemes/2013/01/24/connotea-to-discontinue-service>>. Acesso em: 27 jan. 2014.

BOLLEN, Johan et al. A principal component analysis of 39 scientific impact measures. **PLoS One**, v. 4, n. 6, June 2009. Disponível em: <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0006022>>. Acesso em 9 jan. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0006022.

BRAGA, Gilda Maria. Informação, ciência, política científica: o pensamento de Derek de Solla Price. **Ciência da Informação**, v. 3, n. 2, p. 155-177, 1974.

BRANDT, Mariana; MEDEIROS, Marisa Brascher Basílio. Folksonomia: esquema de representação do conhecimento? **Transinformação**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 111-121, maio/ago. 2010. Disponível em: <<http://revistas.puc-campinas.edu.br/transinfo/viewarticle.php?id=322>>. Acesso em 9 jan. 2013.

BRUMFIEL, Geoff. Science journalism: breaking the convention? **Nature**, n. 459, p. 1050-1051, 2009. Disponível em <<http://www.nature.com/news/2009/090624/full/4591050a.html>>. Acesso em 8 abr. 2013. DOI: 10.1038/4591050a.

BUSCHMAN, Mike; MICHALEK, Andrea. Are alternative metrics still alternative? **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 35-39, Apr./May 2013. Disponível em: <http://www.asis.org/Bulletin/Apr-13/AprMay13_Buschman_Michalek.html>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1002/bult.2013.1720390411.

CABEZAS CLAVIJO, Álvaro; TORRES SALINAS, Daniel. Google scholar citations y la emergencia de nuevos actores en la evaluación de la investigación. **Anuario ThinkEPI**, v. 6, p. 147-153, 2012. Disponível em: <<http://www.thinkepi.net/google-scholar-citations-y-la-emergencia-de-nuevos-actores-en-la-evaluacion-de-la-investigacion>>. Acesso em 9 jan. 2014.

CARPENTER, Todd; LAGACE, Nettie. **Proposal to study, propose, and develop community-based standards or recommended practices in the field of alternative**

metrics. Baltimore: NISO, 2013. Disponível em:
<http://www.niso.org/topics/tl/altmetrics_initiative/>. Acesso em: 29 jan. 2014.

CHRISTÓVÃO, Heloísa Tardin. Da comunicação informal à comunicação formal: identificação da frente de pesquisa através de filtros de qualidade. **Ciência da Informação**, v. 8, n. 1, p. 3-36, jun. 1979. Disponível em:
<<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/1533>>. Acesso em: 8 abr. 2013.

CONHEÇA os 21 membros da Comissão do Futuro. **Notícias MCT**, Brasília, DF, 4 mar. 2011. Disponível em <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/329706.html/>>. Acesso em 2 maio 2013.

COP, Nicholas. Enhancing article visibility and impact. In: CONFERÊNCIA SCIELO 15 ANOS, 2013, São Paulo. **[Apresentações...]** São Paulo: SciELO, 2013. Disponível em:
<<http://pt.slideshare.net/scielo/nicholas-cop-article-services-portuguese>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

COSTA, Sely Maria de Souza. Mudanças no processo de comunicação científica: o impacto do uso de novas tecnologias. In: MUELLER, Suzana Pinheiro Machado; PASSOS, Edelenice Jovelina Lima. (Ed.). **Comunicação científica**. Brasília, DF: UnB, 2000. p. 85-105.

DAVYT, Amilcar; VELHO, Léa. A avaliação da ciência e a revisão por pares: passado e presente. Como será o futuro? **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 7, n. 1, p. 93-116, jun. 2000.

DESAI, Tejas et al. Tweeting the meeting: an in-depth analysis of Twitter activity at Kidney Week 2011. **PLoS One**, v. 7, n. 7, July 2012. Disponível em:
<<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0040253>>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0040253.

DUIN, Daphne; KING, David; VAN DEN BESSELAAR, Peter. Identifying audiences of e-infrastructures: tools for measuring impact. **PLoS One**, v. 7, n. 12, Dec. 2012. Disponível em:
<<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0050943>>. Acesso em: 21 jan. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0050943.

DUMITRACHE, Anca; GROTH, Paul; VAN DEN BESSELAAR, Peter. Identifying research talent using web-centric databases. In: ANNUAL ACM WEB SCIENCE CONFERENCE, 5th, 2013, New York. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2013. Disponível em:
<<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2464464.2464507>>. Acesso em: 27 jan. 2014.

ENTREVISTA com Euan Adie, CEO da altmetric.com. **SciELO em Perspectiva**, 29 ago. 2013. Disponível em: <<http://blog.scielo.org/blog/2013/08/29/entrevista-com-euan-adie-ceo-da-altmetric-com/>>. Acesso em 15 fev. 2014.

ESTEVEES, Bernardo. De grão em grão. **Questões da Ciência**, 4 abr. 2012. Disponível em: <<http://revistapiaui.estadao.com.br/blogs/questoes-da-ciencia/geral/de-grao-em-grao>>. Acesso em: 11 maio 2013.

FACEBOOK blasts into top position in Brazilian social networking market following year of tremendous growth. **Comscore**, 17 jan. 2012. Disponível em: <http://www.comscore.com/Insights/Press_Releases/2012/1/Facebook_Blasts_into_Top_Position_in_Brazilian_Social_Networking_Market>. Acesso em: 11 maio 2013.

FAUSTO, Sibele. Altmetrics, Altmétricas, Altmétrias: novas perspectivas na visibilidade e no impacto das pesquisas científicas. **SciELO em Perspectiva**, 14 ago. 2013. Disponível em: <<http://blog.scielo.org/blog/2013/08/14/altmetrics-altmetricas-altmetrias-novas-perspectivas-na-visibilidade-e-no-impacto-das-pesquisas-cientificas/>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

FAUSTO, Sibele et al. Research blogging: indexing and registering the change in science 2.0. **PLoS One**, v. 7, n. 12, Dec. 2012. Disponível em: <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0050109>>. Acesso em: 21 jan. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0050109.

FENNER, Martin. Announcing ScienceCard. **PLoS Blogs**, 28 Sept. 2011a. Disponível em: <<http://blogs.plos.org/mfenner/2011/09/28/announcing-sciencecard/>>. Acesso em: 11 jan. 2014.

_____. CrowdoMeter – or trying to understand tweets about journal papers. **PLoS Blogs**, 20 Dec. 2011b. Disponível em: <<http://blogs.plos.org/mfenner/2011/12/20/crowdometer-or-trying-to-understand-tweets-about-journal-papers/>>. Acesso em: 11 jan. 2014.

_____. What can article-level metrics do for you? **PLoS Biology**, v. 11, n. 10, Oct. 2013. Disponível em: <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pbio.1001687>>. Acesso em: 11 jan. 2014. DOI: 10.1371/journal.pbio.1001687.

FONSECA, Manuela Soares da. **Currículo do sistema Currículo Lattes**. [Brasília, DF], 16 jan. 2014. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/1870797139623313>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

FREITAS, Lídia Silva de. Sentidos da história e história dos sentidos da Ciência da Informação: um esboço arqueológico. **Morpheus: Revista Eletrônica em Ciências Humanas**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, 2003. Disponível em: <<http://www.unirio.br/morpheusonline/Numero02-2003/lidiafreitas.htm>>. Acesso em: 7 abr. 2013.

GALLIGAN, Finbar; DYAS-CORREIA, Sharon. Altmetrics: rethinking the way we measure. **Serials Review**, v. 39, n. 1, p. 56-61, 2013. DOI: 10.1016/j.serrev.2013.01.003.

GALYAVIEVA, M. S. On the formation of the concept of informetrics (Review). **Scientific and Technical Information Processing**, v. 40, n. 2, p. 89-96, 2013. DOI: 10.3103/S014768821302007X.

GARFIELD, Eugene. Citation indexes for science: a new dimension in documentation through association of ideas. **Science**, v. 122, n. 3159, p. 108-111, 15 July 1955. DOI: 10.1126/science.122.3159.108.

_____. Science Citation Index: a new dimension in indexing. **Science**, v. 144, n. 3619, p. 649-654, 8 May 1964. DOI: 10.1126/science.144.3619.649.

_____. The agony and the ecstasy: the history and meaning of the journal impact factor. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON PEER REVIEW AND BIOMEDICAL PUBLICATION, 2005, Chicago. **Proceedings...** Chicago, 2005. Disponível em: <<http://garfield.library.upenn.edu/papers/jifchicago2005.pdf>>. Acesso em: 6 maio 2013.

GARVEY, William D.; GRIFFITH, Belver C. Communication and information processing within scientific disciplines: empirical findings for Psychology. **Information Storage and Retrieval**, v. 8, n. 3, p. 123-136, 1972.

_____. Scientific communication as a social system: the exchange of information on research evolves predictably and can be experimentally modified. **Science**, v. 157, p. 1011-1016, 1 Sept. 1967.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOUVEIA, Fábio Castro. Almetria: métricas de produção científica para além das citações. **Liinc em Revista**, v. 9, n. 1, p. 214-227, maio 2013. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/article/view/569>>. Acesso em: 31 dez. 2013.

_____. **Currículo do sistema Currículo Lattes**. [Brasília, DF], 22 jan. 2014. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/0733908324235348>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

_____; LANG, Pamela. Da webometria à altmetria: uma jornada por uma ciência emergente. In: ALBAGLI, Sarita (Org.). **Fronteiras da Ciência da Informação**. Rio de Janeiro: IBICT, 2013. cap. 8.

GUNN, William. New directions in scholarly communication. In: CONFERÊNCIA SCIELO 15 ANOS, 2013, São Paulo. **[Apresentações...]** São Paulo: SciELO, 2013. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/scielo/william-gunn>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

HAMMARFELT, Björn. An examination of the possibilities that altmetric methods offer in

the case of the Humanities. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS CONFERENCE, 14., 2013, Viena. **Proceedings...** Viena: ISSI, 2013. p. 720-727.

HAUSTEIN, Stefanie et al. Coverage and adoption of altmetrics sources in the bibliometric community. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS CONFERENCE, 14., 2013, Viena. **Proceedings...** Viena: ISSI, 2013b. p. 468-483.

HURD, Julie M. The transformation of scientific communication: a model for 2020. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 51, n. 14, p. 1279-1283, 2000.

IAMARINO, Átila. Introdução ao uso de redes sociais na comunicação científica. In: SEMINÁRIO DE INTRODUÇÃO AO USO DE REDES SOCIAIS NA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA, 2012, São Paulo. [Apresentações...] São Paulo: SciELO, 2012. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/oatila/introducao-ao-uso-de-redes-sociais-na-comunicacao-cientifica>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

_____. Você compartilha, eu curto e nós geramos métricas. **SciELO em Perspectiva**, 8 ago. 2013. Disponível em: <<http://blog.scielo.org/blog/2013/08/08/voce-compartilha-eu-curto-e-nos-geramos-metricas/>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

INTRODUCING Ehsan Mohammadi: awardee (2013) of the Eugene Garfield Doctoral Dissertation Scholarship. **ISSI Newsletter**, v. 9, n. 2, June 2013. Disponível em: <<http://issi-society.org/archives/newsletter34.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

JENSEN, Michael. The new metrics of scholarly authority. **The Chronicle of Higher Education**, v. 53, n. 41, 15 June 2007. Disponível em: <<http://chronicle.com/article/The-New-Metrics-of-Scholarly/5449>>. Acesso em: 16 jan. 2014.

JIANG, Jiepu et al. Mendeley group as a new source of interdisciplinarity study: how do disciplines interact on Mendeley? In: ACM/IEEE-CS JOINT CONFERENCE ON DIGITAL LIBRARIES, 13th, 2013, Indianapolis. **Proceedings...** New York: ACM, 2013. p. 135-138. DOI: 10.1145/2467696.2467738.

KONKIEL, Stacy; SCHERER, David. New opportunities for repositories in the age of altmetrics. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 22-26, Apr./May 2013. Disponível em: <http://www.asis.org/Bulletin/Apr-13/AprMay13_Konkiel_Scherer.html>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1002/bult.2013.1720390408.

KWOK, Roberta. Research impact: Altmetrics make their mark. **Nature**, v. 500, n. 7463, p. 491-493, 22 Aug. 2013. DOI: 10.1038/nj7463-491a.

LAGACE, Nettie. NISO Awarded Sloan Foundation Grant to develop standards or recommended practices for Altmetrics. **Information Standards Quarterly**, v. 25, n. 2, p. 40, 2013. Disponível em: <<http://www.niso.org/publications/isq/2013/v25no2/nr1/>>. Acesso em: 29 jan. 2014. DOI: 10.3789/isqv25no2.2013.07.

LAPINSKI, Scott; PIWOWAR, Heather; PRIEM, Jason. Riding the crest of the altmetrics wave: how librarians can help prepare faculty for the next generation of research impact metrics. **arXiv**, May 14 2013. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/1305.3328>>. Acesso em 11 jan. 2014.

LATOURE, Bruno. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. 2. ed. São Paulo: Ed. Unesp, 2011. 422 p.

LIN, Jennifer; FENNER, Martin. The many faces of article-level metrics. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 27-30, Apr./May 2013. Disponível em: <http://www.asis.org/Bulletin/Apr-13/AprMay13_Lin_Fenner.html>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1002/bult.2013.1720390409.

LIU, Jean; ADIE, Euan. Five challenges in altmetrics: a toolmaker's perspective. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 31-34, Apr./May 2013. Disponível em: <http://www.asis.org/Bulletin/Apr-13/AprMay13_Liu_Adie.html>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1002/bult.2013.1720390410.

LIU, Chun Li et al. Correlation and interaction visualization of altmetric indicators extracted from scholarly social network activities: dimensions and structure. **Journal of Medical Internet Research**, v. 15, n. 11, 2013. Disponível em: <<http://www.jmir.org/2013/11/e259/>>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.2196/jmir.2707.

MACIAS-CHAPULA, Cesar A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 134-140, 1998.

MCKENZIE, David; OZLER, Berk. **The impact of economics blogs**. Washington, DC: The World Bank, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10986/3547>>. Acesso em: 16 jan. 2014.

MEADOWS, A.J. **A comunicação científica**. Brasília, DF: B. de Lemos, 1999.

MEIJER-KLINE, Karen. PKP launches Article Level Metrics for OJS journals. **Public Knowledge Project**, Oct. 9th, 2013. Disponível em: <<http://pkp.sfu.ca/pkp-launches-article-level-metrics-for-ojs-journals/>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

MERTON, Robert K. A ciência e a estrutura social democrática. In: MARCOVICH, Anne;

SHINN, Terry (Orgs.). **Ensaio de sociologia da ciência**. São Paulo: Ed. 34, 2013. p. 181-198.

MOHAMMADI, Ehsan; THELWALL, Mike. Assessing non-standard article impact using F1000 labels. **Scientometrics**, Mar. 2013a. DOI: 10.1007/s11192-013-0993-9.

_____. Assessing the Mendeley readership of Social Sciences and Humanities research. INTERNATIONAL SOCIETY OF SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS CONFERENCE, 14., 2013, Viena. **Proceedings...** Viena: ISSI, 2013b. p. 200-214.

MOREL, Carlos Medicis. **Currículo do sistema Currículo Lattes**. [Brasília, DF], 13 mar. 2014. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/9572057540597014>>. Acesso em: 5 maio 2014.

MOREL, Regina Lúcia de Moraes. O marco teórico. In: _____. **Ciência e Estado: a política científica no Brasil**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1979. p. 5-22.

MOUNCE, Ross. Open access and altmetrics: distinct but complementary. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 14-17, Apr./May 2013. Disponível em: <http://www.asis.org/Bulletin/Apr-13/AprMay13_Mounce.html>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1002/bult.2013.1720390406.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. A comunicação científica e o movimento de acesso livre ao conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 2, p. 27-38, ago. 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652006000200004>>. Acesso em: 7 abr. 2013. DOI: 10.1590/S0100-19652006000200004.

_____. Literatura científica, comunicação científica e Ciência da Informação. In: TOUTAIN, Lúcia Maria Batista Brandão (org.). **Para entender a Ciência da Informação**. Salvador: EDUFBA, 2007. p. 125-144.

_____. O círculo vicioso que prende os periódicos nacionais. **Datagramazero**, n. 0, dez. 1999. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/dez99/Art_04.htm>. Acesso em: 7 abr. 2013.

_____. O impacto das tecnologias de informação na geração do artigo científico: tópicos para estudo. **Ciência da Informação**, v. 23, n. 3, p. 309-317, 1994. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/1148>>. Acesso em: 7 abr. 2013.

NAHAS, Tatiana. Ciência na web 2.0: divulgar, registrar e indexar. **Ciência na Mídia**, 15 dez. 2012. Disponível em: <<http://ciencianamidia.wordpress.com/2012/12/15/ciencia-na-web-2-0-divulgar-registrar-e-indexar/>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

NORONHA, Daisy Pires; MARICATO, João de Melo. Estudos métricos da informação:

primeiras aproximações. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 13, n. esp., p. 116-128, 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1137>>. Acesso em: 7 abr. 2013. DOI: 10.5007/1518-2924.2008v13nesp1p116.

O'REILLY, Tim. **What is Web 2.0**: design patterns and business models for the next generation of software. [S.l.], 30 set. 2005. Disponível em: <<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>>. Acesso em: 18 maio 2013.

PACKER, Abel L. A visibilidade dos periódicos da Rede SciELO. In: CONFERÊNCIA SCIELO 15 ANOS, 2013, São Paulo. **[Apresentações...]** São Paulo: SciELO, 2013. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/scielo/a-visibilidade-dos-peridicos>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

PAPERCRITIC basics in place: where to next? **WebScio**, Oct. 3 2011. Disponível em <<http://webscio.wordpress.com/2011/10/03/papercritic-basics-in-place-where-to-next/>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

PETERS, Isabella et al. Scientific bloggers under the altmetric microscope. **Proceedings of the American Society for Information Science and Technology**, v. 49, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/meet.14504901305>>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1002/meet.14504901305.

PIWOWAR, Heather. Altmetrics: value all research products. **Nature**, v. 493, n. 7431, p. 159, Jan. 10 2013a. DOI: 10.1038/493159a.

_____. Introduction – Altmetrics: What, why and where? **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 8-9, Apr./May 2013b. Disponível em: <http://www.asis.org/Bulletin/Apr-13/AprMay13_Piwowar.html>. Acesso em: 27 jan. 2014.

_____; PRIEM, Jason. The power of altmetrics on a CV. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 10-13, Apr./May 2013. Disponível em: <http://www.asis.org/Bulletin/Apr-13/AprMay13_Piwowar_Priem.html>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1002/bult.2013.1720390405.

PRICE, Derek J. de Solla. Networks of scientific papers. **Science**, v. 149, n. 3683, p. 510-515, 30 July 1965. DOI: 10.1126/science.149.3683.510.

PRIEM, Jason. Scholarship: beyond the paper. **Nature**, v. 495, n. 7442, p. 437-440, 28 Mar. 2013. Disponível em: <<http://www.nature.com/doifinder/10.1038/495437a>>. Acesso em: 5 maio 2013. DOI: 10.1038/495437a.

PRIEM, Jason et al. **Altmetrics**: a manifesto. 26 Oct. 2010. Disponível em: <<http://altmetrics.org/manifesto>>. Acesso em: 5 maio 2013.

PRIEM, Jason; GROTH, Paul; TARABORELLI, Dario. The Altmetrics collection. **PLoS One**, v. 7, n. 11, Nov. 2012. Disponível em: <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0048753>>. Acesso em: 5 maio 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0048753.

PRIEM, Jason; HEMMINGER, Bradley M. Scientometrics 2.0: new metrics of scholarly impact on the social Web. **First Monday**, v. 15, n. 7, July 2010. Disponível em: <<http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/2874/2570>>. Acesso em: 16 jan. 2014. DOI: 10.5210/fm.v15i7.2874.

PRIEM, Jason; PIWOWAR, Heather A.; HEMMINGER, Bradley M. Altmetrics in the wild: using social media to explore scholarly impact. **Arxiv**, 20 Mar. 2012. Disponível em: <<http://arxiv.org/html/1203.4745v1>>. Acesso em: 11 jan. 2013.

PRIMO, Alex. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. **E-Compós**; v. 9, p. 1-21, 2007. Disponível em: <<http://www.compos.org.br/seer/index.php/e-compos/article/view/153>>. Acesso em: 11 jan. 2013.

PROCTER, Rob et al. Adoption and use of Web 2.0 in scholarly communications. **Phil. Trans. R. Soc. A**, v. 368, n. 1926, p. 4039-4056, 2010. DOI: 10.1098/rsta.2010.0155

PUBLIC LIBRARY OF SCIENCE. **ALM Workshop 2012 Report**. San Francisco, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.98828>>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.6084/m9.figshare.98828.

RAVETZ, Jerry. A new social contract for science. **Bulletin of Science, Technology & Society**, v. 8, n. 1, p. 20-30, 1988. DOI: 10.1177/027046768800800107.

REDE SCIELO. **Linhas de ação para os anos 2014 a 2016 para aumentar a visibilidade dos periódicos e coleções da Rede SciELO**. [São Paulo], 16 set. 2013. Versão preliminar. Disponível em: <http://www.scielo15.org/wp-content/uploads/2013/10/SciELO-Lineas-de-accion-2014-2016_20131018_PT.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2014.

REICH, Eugenie Samuel. Researchers tweet technical talk. **Nature**, n. 474, p. 431, 2011. Disponível em: <<http://www.nature.com/news/2011/110620/full/474431a.html>>. Acesso em: 5 abr. 2013. DOI: 10.1038/474431a.

ROEMER, Robin C.; BORCHADT, Rachel. From bibliometrics to altmetrics. **College & Research Libraries News**, v. 73, n. 10, p. 596-600, Nov. 2012.

RONALD, Rousseau; FRED, Y. Ye. A multi-metric approach for research evaluation. **Chinese Science Bulletin**, v. 58, n. 26, p. 3288-3290, Sept. 2013. DOI: 10.1007/s11434-013-5939-3.

SAN Francisco declaration on research assessment. San Francisco, 2012. Disponível em: <<http://am.ascb.org/dora/>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

SANTOS, Raimundo Nonato Macedo dos; KOBASHI, Nair Yumiko. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, v. 2, n. 1, p. 155-172, 2009. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/ancib/index.php/tpbci/article/view/21>>. Acesso em: 5 maio 2013.

SHADBOLT, Nigel et al. The open research web: a preview of the optimal and the inevitable. In: JACOBS, Neil (Ed.). **Open access**: key strategic, technical and economic aspects. Oxford: Chandos, 2006. cap. 5.

SHEMA, Hadas; BAR-ILAN, Judith; THELWALL, Mike. Research blogs and the discussion of scholarly information. **PLoS One**, v. 7, n. 5, May 2012. Disponível em: <<http://dx.plos.org/>>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0035869.

SHUAI, Xin; PEPE, Alberto; BOLLEN, Johann. How the scientific community reacts to newly submitted preprints: article downloads, Twitter mentions, and citations. **PLoS One**, v. 7, n. 11, Nov. 2012. Disponível em: <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0047523>>. Acesso em: 27 jan. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0047523.

SMITH, Derek R. Impact factors, scientometrics and the history of citation-based research. **Scientometrics**, v. 92, p. 419-427, 2012. DOI: 10.1007/s11192-012-0685-x.

SOARES, Luiz Carlos. O nascimento da ciência moderna: os caminhos diversos da Revolução Científica nos séculos XVI e XVII. In: _____ (Org.). **Da revolução científica à big (business) science**. São Paulo: HUCITEC, Niterói: EDUFF, 2001. p. 17-66.

SOUZA, Edney. Blogs. In: SPYER, Juliano. **Para entender a Internet**: noções, práticas e desafios da comunicação em rede. São Paulo: Nãozero, 2009. p. 28-29.

SØNDERGAARD, Trine Fjordback; ANDERSEN, Jack; HJØRLAND, Birger. Documents and the communication of scientific and scholarly information: revising and updating the UNISIST model. **Journal of Documentation**, v. 59, n. 3, p. 278-320, 2003.

SPYER, Juliano. Web 2.0. In: _____ (Org.). **Para entender a Internet**: noções, práticas e desafios da comunicação em rede. São Paulo: Nãozero, 2009. p. 28-29.

STORER, Norman W. A internacionalidade da ciência e a nacionalidade dos cientistas. In:

BEN-DAVID, Joseph et al. **Sociologia da ciência**. Rio de Janeiro: FGV, 1975. p. 115-136.

STUART, David. Current research assessment could miss the big picture. **Research Information**, p. 16-18, 2011. Disponível em:

<http://www.researchinformation.info/features/feature.php?feature_id=324>. Acesso em: 20 jan. 2014.

SUD, Pardeep; THELWALL, Mike. Evaluating altmetrics. **Scientometrics**, Aug. 2013. DOI: 10.1007/s11192-013-1117-2.

SZMRECSÁNYI, Tamás. Esboços de história econômica da ciência e da tecnologia. In: SOARES, Luiz Carlos (org.). **Da revolução científica à big (business) science**. São Paulo: HUCITEC, Niterói: EDUFF, 2001. p. 155-200.

TARABORELLI, Dario. ReaderMeter: crowdsourcing research impact. **Academic Productivity**, 22 Sept. 2010. Disponível em:

<<http://academicproductivity.com/2010/readermeter-crowdsourcing-research-impact/>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

_____. Soft peer review: social software and distributed scientific evaluation. INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE DESIGN OF COOPERATIVE SYSTEMS, 8th, 2008, Carry-le-Rouet. **Proceedings...** Carry-le-Rouet, 2008. Disponível em: <<http://eprints.ucl.ac.uk/8279/>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

TARGINO, Maria das Graças. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 10, n. 30, p. 1-27, 2000.

TENOPIR, Carol; KING, Donald W. A importância dos periódicos para o trabalho científico. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, v. 25, n. 1, p. 15-26, 2001.

THELWALL, Mike et al. Do altmetrics work? Twitter and ten other social web services. **PLoS One**, v. 8, n. 5, 2013. Disponível em:

<<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0064841>>. Acesso em: 28 jan. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0064841.

TORRES SALINAS, Daniel; CABEZAS CLAVIJO, Álvaro. Altmetrics: no todo lo que se puede contar, cuenta. **Anuario ThinkEPI**, 2013. Disponível em:

<<http://www.thinkepi.net/altmetrics-no-todo-lo-que-se-puede-contar-cuenta>>. Acesso em: 6 jan. 2014.

TORRES SALINAS, Daniel; CABEZAS CLAVIJO, Álvaro; JIMÉNEZ CONTRERAS, Evaristo. Altmetrics: nuevos indicadores para la comunicación científica en la Web 2.0. **Comunicar**, v. 21, n. 41, p. 53-60, 2013. DOI: 10.3916/C41-2013-05.

UNISIST. **Informe del estudio sobre la posibilidad de establecer un sistema mundial de información científica**. Paris: UNESCO, 1971.

VAN NOORDEN, Richard. Brazilian citation scheme outed. **Nature**, v. 500, n. 7464, p. 510-511, 29 Aug. 2013. DOI: 10.1038/500510a.

VELHO, Léa. A ciência e seu público. **Transinformação**, v. 9, n. 3, p. 15-32, set./dez. 1997.

WANG, Xianwen; WANG, Zhi; XU, Shenmeng. Tracing scientist's research trends realtimely. **Scientometrics**, v. 95, p. 717-729, 2012. DOI: 10.1007/s11192-012-0884-5.

WANG, Xianwen et al. Usage history of scientific literature: Nature metrics and metrics of Nature publications. **Scientometrics**, Nov. 2013. DOI: 10.1007/s11192-013-1167-5.

WILSON, Virginia. Research methods: Altmetrics. **Evidence Based Library and Information Practice**, v. 8, n. 1, p. 126-128, 2013.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **A standards-based, open and privacy-aware social web**: W3C Incubator Group Report. [S.l.], 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/2005/Incubator/socialweb/XGR-socialweb/>>. Acesso em: 5 maio 2013.

YEONG, C. H.; ABDULLAH, B. J. J. Altmetrics: the right step forward. **Biomedical Imaging and Intervention Journal**, v. 8, n. 3, 2012. DOI: 10.2349/bij.8.3.e15.

ZAHEDI, Zohreh; COSTAS, Rodrigo; WOUTERS, Paul. How well developed are altmetrics? Cross-disciplinary analysis of the presence of "alternative metrics" in scientific publications. INTERNATIONAL SOCIETY OF SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS CONFERENCE, 14., 2013, Viena. **Proceedings...** Viena: ISSI, 2013. p. 876-884.

ZANETTI, Daniela. A cultura do compartilhamento e a reprodutibilidade dos conteúdos. **Ciberlegenda**, n. 25, p. 60-70, 2011. Disponível em: <<http://www.uff.br/ciberlegenda/ojs/index.php/revista/article/view/496>>. Acesso em: 5 maio 2013.

ZIMAN, John. Comunidade e comunicação. In: _____. **Conhecimento público**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1979. p. 115-138.

APÊNDICE A – LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE ALTMETRIA

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano	Idioma
Adie, Euan; Roe, William	Altmetric: enriching scholarly content with article-level discussion and metrics	Artigo de periódico	Learned Publishing	2013	Inglês
Alhoori, Hamed; Furuta, Richard	Can social reference management systems predict a ranking of scholarly venues?	Trabalho apresentado em evento	Proceedings of Research and Advanced Technology for Digital Libraries: International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries	2013	Inglês
Allen, Heidi G.; Stanton, Tasha R.; Pietro, Flavia Di; Moseley, G. Lorimer	Social Media Release Increases Dissemination of Original Articles in the Clinical Pain Sciences	Artigo de periódico	PLOS ONE	2013	Inglês
Alperin, Juan Pablo	Ask not what altmetrics can do for you, but what altmetrics can do for developing countries	Artigo de periódico	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013	Inglês
Bando, Keita	Altmetrics: Alternative Ways of Measuring Scholarly Impact Based on the Social Web	Artigo de periódico	Journal of Information Processing and Management	2012	Japonês
Bar-Ilan, Judit	Astrophysics publications on arXiv, Scopus and Mendeley: a case study	Artigo de periódico	Scientometrics	2013	Inglês

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano	Idioma
Baynes, Grace	Scientometrics, bibliometrics, altmetrics: Some introductory advice for the lost and bemused	Artigo de periódico	Insights	2012	Inglês
Beucke, Daniel; Haeberli, Justine; Mimkes, Julika	Open Access Statistics: from a Project to a Service	Artigo de periódico	Bibliothek	2012	Alemão
Buschman, Mike; Michalek, Andrea	Are alternative metrics still alternative?	Artigo de periódico	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013	Inglês
Cabezas-Clavijo, Álvaro; Torres-Salinas, Daniel	Google scholar citations y la emergencia de nuevos actores en la evaluación de la investigación	Artigo de periódico	Anuario ThinkEPI	2011	Espanhol
Cheung, Man Kit	Altmetrics: too soon for use in assessment	Carta	Nature	2013	Inglês
Desai, Tejas; Shariff, Afreen; Shariff, Aabid; Kats, Mark; Fang, Xiangming; Christiano, Cynthia; Ferris, Maria	Tweeting the Meeting: An In-Depth Analysis of Twitter Activity at Kidney Week 2011	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012	Inglês
Ding, Ying; Song, Min; Han, Jia; Yu, Qi; Yan, Erjia; Lin, Lili; Chambers, Tamy	Entitymetrics: Measuring the Impact of Entities	Artigo de periódico	PLOS ONE	2013	Inglês

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano	Idioma
Duin, Daphne; King, David; van den Besselaar, Peter	Identifying Audiences of E-Infrastructures - Tools for Measuring Impact	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012	Inglês
Dumitrache, Anca; Groth, Paul; van den Besselaar, Peter	Identifying research talent using web-centric databases	Trabalho apresentado em evento	Proceedings of the 3rd Annual ACM Web Science Conference, WebSci 2013	2013	Inglês
Fausto, Sibeles; Machado, Fabio A.; Bento, Luiz Fernando J.; Iamarino, Atila; Nahas, Tatiana; Munger, R. David S.	Research Blogging: Indexing and Registering the Change in Science 2.0	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012	Inglês
Fenner, Martin	What Can Article-Level Metrics Do for You?	Ensaio	PLOS Biology	2013	Inglês
Galligan, Finbar; Dyas-Correia, Sharon	Altmetrics: Rethinking the Way We Measure	Artigo de periódico	Serials Review	2013	Inglês
Galloway, Linda M.; Pease, Janet L.; Rauh, Anne E.	Introduction to Altmetrics for Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Librarians	Artigo de periódico	Science and Technology Libraries	2013	Inglês
Galyavieva, M.S.	On the formation of the concept of informetrics (Review)	Artigo de periódico	Scientific and Technical Information Processing	2013	Inglês

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano	Idioma
Garnett, Alex; Lee, Grace; Illes, Judy	Publication trends in neuroimaging of minimally conscious states	Artigo de periódico	PeerJ	2013	Inglês
Gouveia, Fábio Castro	Altmertia: métricas de produção científica para além das citações?	Artigo de periódico	Liinc em revista	2013	Português
Hammarfelt, Björn	An examination of the possibilities that altmetric methods offer in the case of the Humanities	Trabalho apresentado em evento	International Society of Scientometrics and Informetrics Conference	2013	Inglês
Haustein, Stefanie; Peters, Isabella; Bar-Ilan, Judit; Priem, Jason; Shema, Hadas; Terliesner, Jens	Coverage and adoption of altmetrics sources in the bibliometric community	Trabalho apresentado em evento	International Society of Scientometrics and Informetrics Conference	2013	Inglês
Herb, Ulrich	Open Metrics: Jenseits des Zitatkartells	Artigo de jornal/revista	iRights.info	2013	Alemão
Herb, Ulrich; Beucke, Daniel	Die Zukunft der Impact-Messung. Social Media, Nutzung und Zitate im World Wide Web	Artigo de periódico	Wissenschaftsmanagement: Zeitschrift für Innovation	2013	Alemão
Jiang, Jiepu; Ni, Chaoqun; He, Daqing; Jeng, Wei	Mendeley group as a new source of interdisciplinarity study: How do disciplines interact on mendeley?	Artigo de periódico	Proceedings of the ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries	2013	Inglês

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano	Idioma
Kaur, Jasleen; Hoang, Diep Thi; Sun, Xiaoling; Possamai, Lino; JafariAsbagh, Mohsen; Patil, Snehal; Menczer, Filippo	Scholarometer: A Social Framework for Analyzing Impact across Disciplines	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012	Inglês
Kelley, M.	Two architects of library discovery tools launch an altmetrics venture	Artigo de jornal/revista	Library Journal	2012	Inglês
Koltzenburg, Claudia	Rankings bei Artikel-Publikationen? Mehr Transparenz! #altmetrics zeigt sinnvolle Ansätze – mit offenen Fragen	Preprint		2012	Alemão
Konkiel, Stacy	Altmetrics a 21 st-century solution to determining research quality	Artigo de jornal/revista	Online	2013	Inglês
Konkiel, Stacy	Altmetrics: An App Review	Apresentação	OCLC Innovation in Libraries post-conference event	2012	Inglês
Konkiel, Stacy	Robust Altmetrics as a Framework for Measuring Item Usage and Researcher Impact in Institutional Repositories	Trabalho apresentado em evento	Library and Information Technology Association National Forum	2012	Inglês
Konkiel, Stacy	Tracking citations and altmetrics for research data: challenges and opportunities	Artigo de periódico	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013	Inglês

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano	Idioma
Konkiel, Stacy; Scherer, Dave	New opportunities for repositories in the age of altmetrics	Artigo de periódico	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013	Inglês
Kwok, Roberta	Research impact: Altmetrics make their mark.	Artigo de jornal/revista	Nature	2013	Inglês
Lapinski, Scott; Piwowar, Heather; Priem, Jason	Riding the crest of the altmetrics wave: How librarians can help prepare faculty for the next generation of research impact metrics	Artigo de periódico	College and Research Libraries News	2013	Inglês
Lin, Jennifer; Fenner, Martin	The many faces of article-level metrics	Artigo de periódico	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013	Inglês
Liu, Chun Li; Xu, Yue Quan; Wu, Hui; Chen, Si Si; Guo, Ji Jun	Correlation and interaction visualization of altmetric indicators extracted from scholarly social network activities: dimensions and structure	Artigo de periódico	Journal of Medical Internet Research	2013	Inglês
Liu, Jean; Adie, Euan	Five challenges in altmetrics: a toolmaker's perspective	Artigo de periódico	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013	Inglês
Liu, Jean; Adie, Euan	New perspectives on article-level metrics: Developing ways to assess research uptake and impact online	Artigo de periódico	Insights	2013	Inglês

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano	Idioma
McFedries, Paul	Measuring the impact of altmetrics	Artigo de jornal/revista	IEEE Spectrum	2012	Inglês
Mohammadi, Ehsan; Thelwall, Mike	Assessing non-standard article impact using F1000 labels	Artigo de periódico	Scientometrics	2013	Inglês
Mohammadi, Ehsan; Thelwall, Mike	Assessing the Mendeley readership of Social Sciences and Humanities research	Trabalho apresentado em evento	International Society of Scientometrics and Informetrics Conference	2013	Inglês
Mounce, Ross	Open access and altmetrics: distinct but complementary	Artigo de periódico	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013	Inglês
Munnolli, S.S., Pujar, S.M.	Eugene to Altmetrics: a chase for virtual foot prints!	Artigo de periódico	Annals of Library and Information Studies	2013	Inglês
Nazarovets, Sergiy	Алтметрікс: новий підхід до оцінки якості наукових досліджень	Trabalho apresentado em evento	Третя міжнародна наукова конференція молодих учених "Учений інформаційного покоління: інновації, традиції та перспективи"	2012	Ucraniano
Nazarovets, Sergiy	Поддержка открытого доступа к библиотечковедческим интернет-ресурсам в Украине: декларации и реальность	Artigo de periódico	Научные и технические библиотеки	2013	Ucraniano

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano	Idioma
Orduña-Malea, Enrique	The web trail – Using cybermetrics to build reputation	Artigo de jornal/revista	University World News	2013	Inglês
Ortman, Justyna; Radomska, Anna; Przyłuska, Jolanta	Article level metrics - wskaźniki popularności publikacji naukowych	Trabalho apresentado em evento	Konferencja Problemowa Bibliotek Medycznych	2013	Polonês
Osterrieder, Anne	The value and use of social media as communication tool in the plant sciences	Artigo de periódico	Plant Methods	2013	Inglês
Peters, Isabella; Beutelspacher, Lisa; Maghferat, Parinaz; Terliesner, Jens	Scientific bloggers under the altmetric microscope	Artigo de periódico	Proceedings of the American Society for Information Science and Technology	2012	Inglês
Piwowar, Heather	Altmetrics: Value all research products	Artigo de periódico	Nature	2013	Inglês
Piwowar, Heather	Introduction altmetrics: What, why and where?	Editorial	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013	Inglês
Piwowar, Heather; Priem, Jason	The power of altmetrics on a CV	Artigo de periódico	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013	Inglês

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano	Idioma
Priem, Jason; Groth, Paul; Taraborelli, Dario	The Altmetrics Collection	Editorial	PLOS ONE	2012	Inglês
Priem, Jason; Piwowar, Heather; Hemminger, Bradley M.	Altmetrics in the wild: Using social media to explore scholarly impact	Preprint	arXiv	2012	Inglês
Roemer, Robin Chin; Borchadt, Rachel	From bibliometrics to altmetrics: a changing scholarly landscape	Artigo de periódico	College & Research Libraries News	2012	Inglês
Ronald, Rousseau; Fred, Y. Ye	A multi-metric approach for research evaluation	Artigo de periódico	Chinese Science Bulletin	2013	Inglês
Shema, Hadas; Bar-Ilan, Judit; Thelwall, Mike	Research Blogs and the Discussion of Scholarly Information	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012	Inglês
Shuai, Xin; Pepe, Alberto; Bollen, Johan	How the Scientific Community Reacts to Newly Submitted Preprints: Article Downloads, Twitter Mentions, and Citations	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012	Inglês
Smulewitz, Gracemary; Celano, David; Andrade, Jose Luis; Leshner, Marcella	ROI or Bust: A Glimpse into How Librarians, Publishers, and Agents Create Value for Survival	Artigo de periódico	Serials Librarian	2013	Inglês

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano	Idioma
Stuart, David	Current Research Assessment Could Miss the Big Picture	Artigo de jornal/revista	Research Information	2011	Inglês
Sud, Pardeep; Thelwall, Mike	Evaluating altmetrics	Artigo de periódico	Scientometrics	2013	Inglês
Sutherland, William J.; Goulson, David; Potts, Simon G.; Dicks, Lynn V.	Quantifying the Impact and Relevance of Scientific Research	Artigo de periódico	PLOS ONE	2011	Inglês
Taylor, Michael	The new scholarly universe: are we there yet?	Artigo de periódico	Insights	2012	Inglês
Thelwall, Mike; Haustein, Stefanie; Lariviere, Vincent; Sugimoto, Cassidy R.	Do Altmetrics Work? Twitter and Ten Other Social Web Services	Artigo de periódico	PLOS ONE	2013	Inglês
Torres-Salinas, Daniel; Cabezas-Clavijo, Álvaro	Altmetrics: no todo lo que se puede contar, cuenta	Artigo de periódico	Anuario ThinkEPI	2013	Espanhol
Torres-Salinas, Daniel; Cabezas-Clavijo, Álvaro; Jiménez-Contreras, Evaristo	Altmetrics: nuevos indicadores para la comunicación científica en la Web 2.0	Artigo de periódico	Comunicar	2013	Espanhol

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano	Idioma
Viney, Ian	Altmetrics: research council responds	Carta	Nature	2013	Inglês
Wang, Xianwen; Mao, Wenli; Xu, Shenmeng; Zhang, Chunbo	Usage history of scientific literature: Nature metrics and metrics of Nature publications	Artigo de periódico	Scientometrics	2013	Inglês
Wang, Xianwen; Wang, Zhi; Xu, Shenmeng	Tracing scientist's research trends realtimely	Artigo de periódico	Scientometrics	2013	Inglês
Wilson, Virginia	Research methods: Altmetrics	Nota	Evidence Based Library and Information Practice	2013	Inglês
Yan, Koo-Kiu; Gerstein, Mark	The spread of scientific information: insights from the web usage statistics in PLoS Article-Level Metrics	Artigo de periódico	PLOS ONE	2011	Inglês
Yeong, C.H., Abdullah, B.J.J.	Altmetrics: The right step forward	Artigo de periódico	Biomedical Imaging and Intervention Journal	2012	Inglês
Zahedi, Zohreh; Costas, Rodrigo; Wouters, Paul	How well developed are altmetrics? Cross-disciplinary analysis of the presence of "alternative metrics" in scientific publications	Trabalho apresentado em evento	International Society of Scientometrics and Informetrics Conference	2013	Inglês

APÊNDICE B – LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO: TRABALHOS EMPÍRICOS SOBRE ALTMETRIA

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano
Adie, Euan; Roe, William	Altmetric: enriching scholarly content with article-level discussion and metrics	Artigo de periódico	Learned Publishing	2013
Alhoori, Hamed; Furuta, Richard	Can social reference management systems predict a ranking of scholarly venues?	Trabalho apresentado em evento	Research and Advanced Technology for Digital Libraries: International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries, TPDL 2013, Valletta, Malta, September 22-26, 2013. Proceedings	2013
Allen, Heidi G.; Stanton, Tasha R.; Pietro, Flavia Di; Moseley, G. Lorimer	Social Media Release Increases Dissemination of Original Articles in the Clinical Pain Sciences	Artigo de periódico	PLOS ONE	2013
Bar-Ilan, Judit	Astrophysics publications on arXiv, Scopus and Mendeley: a case study	Artigo de periódico	Scientometrics	2013
Beucke, Daniel; Haeberli, Justine; Mimkes, Julika	Open Access Statistics: from a Project to a Service	Artigo de periódico	Bibliothek	2012
Cabezas-Clavijo, Álvaro; Torres-Salinas, Daniel	Google scholar citations y la emergencia de nuevos actores en la evaluación de la investigación	Artigo de periódico	Anuario ThinkEPI	2011

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano
Desai, Tejas; Shariff, Afreen; Shariff, Aabid; Kats, Mark; Fang, Xiangming; Christiano, Cynthia; Ferris, Maria	Tweeting the Meeting: An In-Depth Analysis of Twitter Activity at Kidney Week 2011	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012
Ding, Ying; Song, Min; Han, Jia; Yu, Qi; Yan, Erjia; Lin, Lili; Chambers, Tamy	Entitymetrics: Measuring the Impact of Entities	Artigo de periódico	PLOS ONE	2013
Duin, Daphne; King, David; van den Besselaar, Peter	Identifying Audiences of E-Infrastructures - Tools for Measuring Impact	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012
Dumitrache, Anca; Groth, Paul; van den Besselaar, Peter	Identifying research talent using web-centric databases	Trabalho apresentado em evento	Proceedings of the 3rd Annual ACM Web Science Conference, WebSci 2013	2013
Fausto, Sibebe; Machado, Fabio A.; Bento, Luiz Fernando J.; Iamarino, Atila; Nahas, Tatiana; Munger, R. David S.	Research Blogging: Indexing and Registering the Change in Science 2.0	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012
Garnett, Alex; Lee, Grace; Illes, Judy	Publication trends in neuroimaging of minimally conscious states	Artigo de periódico	PeerJ	2013
Hammarfelt, Björn	An examination of the possibilities that altmetric methods offer in the case of the Humanities	Trabalho apresentado em evento	International Society of Scientometrics and Informetrics Conference	2013

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano
Haustein, Stefanie; Peters, Isabella; Bar-Ilan, Judit; Priem, Jason; Shema, Hadas; Terliesner, Jens	Coverage and adoption of altmetrics sources in the bibliometric community	Trabalho apresentado em evento	International Society of Scientometrics and Informetrics Conference	2013
Jiang, Jiepu; Ni, Chaoqun; He, Daqing; Jeng, Wei	Mendeley group as a new source of interdisciplinarity study: How do disciplines interact on mendeley?	Artigo de periódico	Proceedings of the ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries	2013
Kaur, Jasleen; Hoang, Diep Thi; Sun, Xiaoling; Possamai, Lino; JafariAsbagh, Mohsen; Patil, Snehal; Menczer, Filippo	Scholarometer: A Social Framework for Analyzing Impact across Disciplines	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012
Konkiel, Stacy	Robust Altmetrics as a Framework for Measuring Item Usage and Researcher Impact in Institutional Repositories	Trabalho apresentado em evento	Library and Information Technology Association National Forum	2012
Konkiel, Stacy; Scherer, Dave	New opportunities for repositories in the age of altmetrics	Artigo de periódico	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013
Liu, Chun Li; Xu, Yue Quan; Wu, Hui; Chen, Si Si; Guo, Ji Jun	Correlation and interaction visualization of altmetric indicators extracted from scholarly social network activities: dimensions and structure	Artigo de periódico	Journal of Medical Internet Research	2013

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano
Liu, Jean; Adie, Euan	Five challenges in altmetrics: a toolmaker's perspective	Artigo de periódico	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013
Mohammadi, Ehsan; Thelwall, Mike	Assessing non-standard article impact using F1000 labels	Artigo de periódico	Scientometrics	2013
Mohammadi, Ehsan; Thelwall, Mike	Assessing the Mendeley readership of Social Sciences and Humanities research	Trabalho apresentado em evento	International Society of Scientometrics and Informetrics Conference	2013
Nazarovets, Sergiy	Поддержка открытого доступа к библиотечковедческим интернет-ресурсам в Украине: декларации и реальность	Artigo de periódico	Научные и технические библиотеки	2013
Osterrieder, Anne	The value and use of social media as communication tool in the plant sciences	Artigo de periódico	Plant Methods	2013
Peters, Isabella; Beutelspacher, Lisa; Maghferat, Parinaz; Terliesner, Jens	Scientific bloggers under the altmetric microscope	Artigo de periódico	Proceedings of the American Society for Information Science and Technology	2012
Piowar, Heather; Priem, Jason	The power of altmetrics on a CV	Artigo de periódico	Bulletin of the American Society for Information Science and Technology	2013

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano
Priem, Jason; Piwowar, Heather; Hemminger, Bradley M.	Altmetrics in the wild: Using social media to explore scholarly impact	Preprint	arXiv	2012
Shema, Hadas; Bar-Ilan, Judit; Thelwall, Mike	Research Blogs and the Discussion of Scholarly Information	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012
Shuai, Xin; Pepe, Alberto; Bollen, Johan	How the Scientific Community Reacts to Newly Submitted Preprints: Article Downloads, Twitter Mentions, and Citations	Artigo de periódico	PLOS ONE	2012
Smulewitz, Gracemary; Celano, David; Andrade, Jose Luis; Leshner, Marcella	ROI or Bust: A Glimpse into How Librarians, Publishers, and Agents Create Value for Survival	Artigo de periódico	Serials Librarian	2013
Sud, Pardeep; Thelwall, Mike	Evaluating altmetrics	Artigo de periódico	Scientometrics	2013
Sutherland, William J.; Goulson, David; Potts, Simon G.; Dicks, Lynn V.	Quantifying the Impact and Relevance of Scientific Research	Artigo de periódico	PLOS ONE	2011
Thelwall, Mike; Haustein, Stefanie; Larivière, Vincent; Sugimoto, Cassidy R.	Do Altmetrics Work? Twitter and Ten Other Social Web Services	Artigo de periódico	PLOS ONE	2013

Autor(es)	Título	Tipo de Publicação	Título da Publicação Principal	Ano
Torres-Salinas, Daniel; Cabezas-Clavijo, Álvaro; Jiménez-Contreras, Evaristo	Altmetrics: nuevos indicadores para la comunicación científica en la Web 2.0	Artigo de periódico	Comunicar	2013
Wang, Xianwen; Mao, Wenli; Xu, Shenmeng; Zhang, Chunbo	Usage history of scientific literature: <i>Nature metrics</i> and metrics of <i>Nature</i> publications	Artigo de periódico	Scientometrics	2013
Wang, Xianwen; Wang, Zhi; Xu, Shenmeng	Tracing scientist's research trends realtimely	Artigo de periódico	Scientometrics	2013
Yan, Koo-Kiu; Gerstein, Mark	The spread of scientific information: insights from the web usage statistics in PLoS Article-Level Metrics	Artigo de periódico	PLOS ONE	2011
Zahedi, Zohreh; Costas, Rodrigo; Wouters, Paul	How well developed are altmetrics? Cross-disciplinary analysis of the presence of "alternative metrics" in scientific publications	Trabalho apresentado em evento	International Society of Scientometrics and Informetrics Conference	2013